P. U. Haris

ജീവശാസ്ത്രം

9

1975



BIOLOGY

ജീവശാസ്ത്രം

P. U. Haris

സ്ററാൻഡേർഡ് ഒൻപത്. ബി..

S. C. H. S

കേരള ഗവൺമെൻറുവക പ്രസിദ്ധീകരണം

വിദ്യാഭ്യാസ ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറ്

1975

Printed at
VALSA PRINTERS, TRIVANDRUM-14.

ആമുഖം

കേരളത്തിലെ സ്കൂളുകൾക്കുവേണ്ടിയുള്ള ജീവശാസ്ത്ര പാഠപുസ്തക പരമ്പരയിലെ നാലാമത്തേതായ ഈ പാഠപുസ്തകം ഒൻപതാം സ്ററാൻഡേർഡിലേക്ക് ഉദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതാണ്. ഈ പരമ്പരയിലെ ആദ്യത്തെ രണ്ടു പുസ്തകങ്ങൾ അപ്പർ പ്രൈമറി സ്കൂളുകളിൽ ആറും ഏഴും സ്ററാൻഡേർഡുകളിൽ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. മൂന്നാമത്തെയും നാലാമത്തെയും വാല്യങ്ങൾ ഹൈസ്കൂളുകളിലേക്കുള്ളവയാണ്. 1975—'76 ൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുവാനുദ്ദേശിക്കുന്ന അടുത്ത വാല്യത്തോടുകൂടി ഈ പാഠപുസ്തക പരമ്പര അവസാനിക്കുന്നു.

ആദ്യത്തെ രണ്ടു വാല്യങ്ങളിൽ സസ്യലോകം, ജന്തുലോകം, മനുഷ്യശരീര ശാസ്ത്രത്തിൻെറ ഏതാനും ഭാഗങ്ങൾ എന്നിവ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്നു. മനുഷ്യശരീരശാസ്ത്രത്തിൻെറ ശേഷിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളും പൊതുജീവശാസ്ത്രത്തിൻെറ ഏതാനും ഭാഗങ്ങളുമാണ് മൂന്നാമത്തെ വാല്യത്തിൽ ചേർത്തിട്ടുള്ളത്. നാലാമത്തേതായ ഈ വാല്യത്തിൽ വിദ്യാർത്ഥിയെ, അവൻ കൂടി ഉൾപ്പെടുന്ന ഈ ലോകത്തിൽ, അവൻേറതായ പങ്കിനെപ്പററി ബോധവാനാക്കുവാൻ ശ്രമിച്ചിരിക്കുകയാണ്.

മുമ്പെങ്ങുമുണ്ടായിട്ടില്ലാത്ത വിധത്തിൽ പ്രശ്നങ്ങൾ നിറഞ്ഞതാണ് നാം ജീവിക്കുന്ന ഇന്നത്തെ ലോകം. അടിസ്ഥാനപരമായി ഇവയിൽ പലതും ജീവൽപ്രശ്നങ്ങളാണെന്നു കാണാം. ഇവ പരിഹരിക്കപ്പെടുന്നതിന് ജീവികൾ എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നുമാത്രമല്ല, അവ തമ്മിൽ തമ്മിലും അവയുടെ പരിസ്ഥിതിയോടും എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്നും അറിയേണ്ടതുണ്ട്. മനുഷ്യനുൾപ്പെടെയുള്ള എല്ലാ ജീവികളും പരസ്പരമെന്നപോലെ അവയുടെ പരിസ്ഥിതിയേയും പൂർണ്ണമായും ആശ്രയിക്കുന്നു എന്നുള്ളത് ഇന്ന് പൊതുവെ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള വസ്തുതയാണ്. ഈ ആശ്രയത്വത്തെപ്പററിയുള്ള അറിവ് പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ വിവേകപൂർവം ചൂഷണം ചെയ്യപ്പെടേണ്ടതിൻെറ ആവശ്യകതയെക്കുറിച്ച് നമ്മെ ബോധവാന്മാരാക്കുവാൻ പര്യാപ്തമാകേണ്ടതാണ്. ഫലം മറിച്ചായാൽ മനുഷ്യനിയന്ത്രണത്തിനതീതമായ സ്ഥിതിവിശേഷം ആസന്നഭാവിയിൽ സംജാതമായെന്നു വരാം.

മനുഷ്യരാശി ഭൂമിയുടെ മുഖഛായ മാററിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ഇന്നത്തെ സസ്യജന്തുസമുദായങ്ങളും ഭൗമോപരിതലങ്ങൾ തന്നെയും മനുഷ്യൻെറ ഇടപെടലിൻെറ പ്രതീകങ്ങളാണ്. പല ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും നാമാവശേഷമായിത്തീർന്നിട്ടുണ്ട്. വേണ്ടത്ര സംരക്ഷണം ലഭിച്ചില്ലെങ്കിൽ ഇനി പലതും നാശമടഞ്ഞെന്നും വരാം. നദികളും, കുളങ്ങളും, തടാകങ്ങ

ളും, സമുദ്രങ്ങളുമെല്ലാം വ്യാവസായിക മാലിന്യങ്ങൾ മൂലം ദൂഷിതമാക്ക പ്പെടുന്നുണ്ട്. തന്മൂലം അവയിൽ വസിക്കുന്ന ജന്തുക്കളും, സസ്യങ്ങളും നശിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. വിവേചനാരഹിതമായി രാസവളങ്ങൾ പ്രയോഗിക്കു ന്നതു മൂലം മണ്ണിന്റെ വീര്യം നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഉപദ്രവകാരികളായ കീട ങ്ങൾക്കെതിരെ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ശക്തിയേറിയ കീടനാശിനികൾ ഉപകാരികളായ ജീവികളെയും കൊന്നൊടുക്കിയെന്നു വരാം. ഇത്തരം വി ഷവസ്തുക്കൾ മനുഷ്യനിൽ അവൻ ഭക്ഷിക്കുന്ന ആഹാരം, കുടിക്കുന്ന ജലം, ശ്വസിക്കുന്ന വായു എന്നിവ വഴി കടന്നുകൂടാനുമിടയുണ്ട്. വ്യവ സായസ്ഥാപനങ്ങളിലും മോട്ടോർ യന്ത്രങ്ങളിലും നിന്നു പുറത്തു വരുന്ന പുകയും വിഷവാതകങ്ങളും മററും വായുവിനെ ദുഷിപ്പിക്കുന്നു. തന്മൂ ലം സമീപഭാവിയിൽ ശുദ്ധവായു ഒരു അപൂർവവസ്തുവായിത്തീർന്നെ ന്നു വരാം.

ഭൂമുഖത്ത് ജനസംഖ്യ വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരണമായി ആഹാരം, വസ്ത്രം, പാർപ്പിടം എന്നിവയ്ക്കൊപ്പം ഗതാഗതവാർത്താവിനിമയ സൗക ര്യങ്ങളുടേയും മററും ആവശ്യം കൂടിക്കൂടി വരുന്നു. ഈ സ്ഥിതിവിശേ ഷത്തെ നേരിടുന്നതിന് പുതിയ വ്യവസായങ്ങൾ സമാരംഭിക്കുകയോ ഉള്ള വയുടെ ഉൽപ്പാദനക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യേണ്ടതായി വരും. എന്നാൽ വായുവിന്റെയും ജലത്തിന്റെയും പ്രദൂഷണത്തെ തടയുവാനു തകുന്ന രക്ഷാവ്യവസ്ഥകൾ സ്വീകരിക്കാതെയും പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളെ വിവേകപൂർവം ചൂഷണം ചെയ്യാതെയുമുള്ള വ്യവസായവൽക്കരണം പിൽക്കാലത്ത് മുമ്പ് പ്രസ്താവിച്ച തരത്തിൽ കൂടുതൽ ഉപദ്രവകരമാ യ അവസ്ഥ സംജാതമാക്കുകയായിരിക്കും ചെയ്യുക. വായുവിന്റെയും ജലത്തിന്റെയും പ്രദൂഷണത്തെ തടയുന്നതിനും പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളുടെ സംരക്ഷണത്തിനും നിയമപരമായ നടപടികൾ എല്ലാ രാഷ്ട്രങ്ങളിലും സ്വീകരിച്ചുവരുന്നുണ്ട്. ഇവയുമായി സർവാത്മനാ സഹകരിക്കുന്നതി നും ഇവയെ ഫലപ്രദമായി പ്രയോഗത്തിൽ വരുത്തുന്നതിനും ഇവയുടെ പ്രാധാന്യത്തെപ്പററി പൊതുജനങ്ങൾ ബോധമുള്ളവരാകേണ്ടതാവശ്യമാണ്. ഈ വസ്തുതകൾ കണക്കിലെടുത്തുകൊണ്ട് ഈ മേഖലയിൽ സ്വകാര്യ തലത്തിലും സർക്കാർതലത്തിലുമുള്ള ദേശീയവും അന്തർദേശീയവുമായ വിവിധ സംഘടനകൾ നടത്തിവരുന്ന വിപുലമായ പ്രവർത്തനങ്ങളേയും അവയെ പുരസ്കരിച്ചു പുറപ്പെടുന്ന വിജ്ഞാനസമ്പത്തിനേയും ആസ്വ ദിക്കുവാൻ സഹായകമായ മുന്നറിവ് സ്കൂളിൽവച്ച് നൽകേണ്ടതായിട്ടു ണ്ട്. ഇക്കോളജീയമായ പ്രശ്നങ്ങളേയും അവയുടെ പരിഹാര മാർഗ്ഗ ങ്ങളേയും പരാമർശിച്ചുകൊണ്ടുള്ള ലേഖനങ്ങളും മററും വർത്തമാനപ്പത്ര ങ്ങളിലും മാസികകളിലും മററ് ആനുകാലിക പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങളിലും ഇപ്പോൾ പ്രാധാന്യം കൊടുത്ത് പ്രസിദ്ധീകരിച്ചുവരുന്നു. അവയിൽ പ്രതിപാദിച്ചിരിക്കുന്ന വസ്തുതകൾ ഗ്രഹിക്കുന്നതിന് ഈ ഗ്രന്ഥ ത്തിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്ന അടിസ്ഥാനപരമായ വിവരങ്ങൾ ഗ്രഹി ക്കേണ്ടതത്യാവശ്യമാണ്.

ഈ പുസ്തകത്തിൽ പ്രതിപാദിച്ചിരിക്കുന്ന വസ്തുതകൾ പുതുമയും കാലികപ്രാധാന്യമുള്ളവയുമായതുകൊണ്ട് അവ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് രസകരമായിരിക്കുമെന്നതിൽ സംശയമില്ല. അവയോരോന്നും ഓരോരുത്തരും ഇപ്പോൾ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നതും സമീപഭാവിയിൽ അഭിമുഖീകരിക്കാനിടയുള്ളതുമായ പ്രശ്നങ്ങളോട് ബന്ധപ്പെട്ടവയാണ്. പഠനപര്യടനങ്ങൾ വ്യക്തിപരമായ നിരീക്ഷണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ചിന്തോദ്ദീപകങ്ങളായ ചർച്ചകൾക്കും അവ അവസരങ്ങൾ പ്രദാനം ചെയ്യുന്നു.

സ്കൂളിനകത്തും പുറത്തും വ്യക്തിപരമായും സംഘം ചേർന്നുമുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ വസ്തുതകൾ ശേഖരിക്കുന്നതിനും അടിസ്ഥാന വിവരങ്ങൾ പ്രമാണീകരിക്കുന്നതിനും സൂക്ഷ്മമായ നിരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുന്നതിനും വിപുലമായ സാദ്ധ്യതയുണ്ട്. ഇത്തരം ചില പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഈ പാഠപുസ്തകത്തോടനുബന്ധിച്ചുള്ള അദ്ധ്യാപക സഹായിയിൽ നിർദ്ദേശിച്ചിരിക്കുന്നു.

വ്യക്തമായ ലക്ഷ്യബോധത്തോടുകൂടി പഠനസന്ദർശനങ്ങളും (field trips) പഠനപര്യടനങ്ങളും (excursion) സംഘടിപ്പിക്കേണ്ടതാവശ്യമാണ്. അണക്കെട്ടുകളുള്ള പ്രദേശങ്ങൾ, സംരക്ഷിതവനങ്ങൾ, വനം വച്ചുപിടിപ്പിക്കുകയും വനനശീകരണം നടത്തുകയും ചെയ്തിട്ടുള്ള സ്ഥലങ്ങൾ, വ്യവസായസ്ഥാപനങ്ങൾ, വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ നടത്തപ്പെടുന്ന സന്ദർശനങ്ങൾ ഈ പുസ്തകത്തിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിട്ടുള്ള ധാരണകളെപ്പററി വിശദമായി ഗ്രഹിക്കുവാൻ പര്യാപ്തമായ അവസരങ്ങളായിത്തീരേണ്ടതാണ്. അതുപോലെതന്നെ ജലാശയങ്ങൾ, മൽസ്യബന്ധന കേന്ദ്രങ്ങൾ, നമ്മുടെ പട്ടണങ്ങളിലും, നഗരങ്ങളിലുമുള്ള റസിഡൻഷ്യൽ കോളനികൾ, കെട്ടിടനിർമ്മാണം നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന സ്ഥാനങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ നടത്തപ്പെടുന്ന സന്ദർശനങ്ങളും. ഇവയെല്ലാം പ്രകടമാക്കുന്നത് ജീവശാസ്ത്ര പഠനം ക്ളാസ്മുറിക്കുള്ളിൽ മാത്രം ഒതുക്കി നിർത്താവുന്നതല്ലെന്നും പുറത്തുനിന്നു ധാരാളം പഠിക്കേണ്ടതായാട്ടുണ്ടെന്നുമാണ്. ജീവശാസ്ത്ര പഠനത്തിലെ ഈ വശം വളരെയധികം പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ഒന്നാണ്: അർത്ഥമറിയാതെ ഉരുവിട്ട് പഠിക്കുന്നതിനു പകരം ജീവശാസ്ത്രപഠനം അന്വേഷണപരവും ചിന്തോദ്ദീപകമാക്കിത്തീർക്കുവാനാണ് ശ്രമിക്കേണ്ടത്.

ഉള്ളടക്കം

അദ്ധ്യായം ഒന്ന്

ജന്തുക്കളിലെ ജീവൽ പ്രവർത്തന ങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ

ജീവികളുടെ ശരീരം ഒററ കോശങ്ങൾകൊണ്ടോ കോശസമൂഹങ്ങൾകൊണ്ടോ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഏകകോശ ജീവികളിൽ ഒരു ജീവി എന്നു പറയുന്നത് ഒരുകോശം മാത്രമാണ്. ആ ഒററ കോശം ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങളായ പോഷണം, ശ്വസനം, വളർച്ച, വിസർജനം, പ്രത്യുൽപാദനം എന്നിവ നിർവഹിക്കുന്നു. ബഹുകോശജീവികളും ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളെല്ലാം ചെയ്യുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ അവയിൽ പ്രവൃത്തിവിഭജനം ഉണ്ടായിരിക്കും. പേശീകല, നാഡീകല എന്നിങ്ങനെയുള്ള പ്രത്യേക കലകളെ വിവിധ ജോലികൾക്കായി വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോ കലയും ഒരു പ്രത്യേക ജോലിക്കായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അതേസമയം എല്ലാ കോശങ്ങൾക്കും സ്വതന്ത്രമായി ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്നതിനു കഴിയുകയും ചെയ്യും. കോശം ശരീരഘടനയുടെ മാത്രമല്ല ധർമ്മത്തിൻേറയും പ്രാഥമിക ഘടകമാണ്.

കോശത്തിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ജീവദ്രവ്യം വിവിധ യൗഗികങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടായിട്ടുള്ളതാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം. ഒരു ജീവിയുടെ ജീവദ്രവ്യത്തിന് മററൊരു ജീവിയുടെ ജീവദ്രവ്യത്തോട് രാസികമായ സാരൂപ്യമുണ്ടായിരിക്കയില്ല. ഒരേ ജീവിയുടെതന്നെ വിവിധ അവയവങ്ങളിലെ ജീവദ്രവ്യത്തിൻെറ ഘടകങ്ങൾ വ്യത്യസ്തമാണെന്നു വരാം. എങ്കിലും താഴെ പറയുന്ന യൗഗികങ്ങൾ ജീവദ്രവ്യത്തിൽ എപ്പോഴും ഉണ്ടായിരിക്കും.

ജലം

ജീവദ്രവ്യത്തിൻെറ എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും ജലം അനുപേക്ഷണീയമാണ്. ജലത്തിൻെറ പ്രാധാന്യത്തെപ്പററി മുൻപു നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ധാന്യകങ്ങൾ

ഇവ കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നിവയുടെ യൗഗികങ്ങളാണ്. പഞ്ചസാരയും അന്നജവും സെല്ലുലോസും ധാന്യകങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ജന്തുകോശങ്ങളിൽ സാധാരണയായി കാണുന്ന ധാന്യകങ്ങളാണ് ഗ്ലൂക്കോസ്, ഗ്ലൈക്കൊജൻ മുതലായവ. ഫ്രക്ടോസ്, അന്നജം തുടങ്ങിയവയാണ് സസ്യകോശങ്ങളിൽ കാണാറുള്ള ധാന്യകങ്ങൾ. എല്ലാ ജീവികളിലും ഊർജത്തിന്റെ പ്രധാന ഉറവിടം ധാന്യകങ്ങളാണ്. കോശങ്ങളിൽവച്ച് ഇവ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിച്ച് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും, വെള്ളവും ഉൽപാദിപ്പിക്കുകയും, ധാരാളം ഊർജം സ്വതന്ത്രമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

കൊഴുപ്പുകൾ

കൊഴുപ്പുകളുടെയും ഘടകങ്ങൾ കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നിവയാണ്. ജീവദ്രവ്യത്തിൽ കൊഴുപ്പുകൾ ചെറിയ ഗോളകങ്ങളായി കാണപ്പെടുന്നു. ധാന്യകങ്ങളിലുള്ളതിൽ കൂടുതൽ ഊർജം കൊഴുപ്പുകളിൽ സംഭരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

മാംസ്യങ്ങൾ

കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ എന്നിവയുടെ യൗഗികങ്ങളാണ് മാംസ്യങ്ങൾ. സാധാരണയായി ഇവയിൽ സൾഫറും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇവയുടെ തൻമാത്രകൾ വളരെ വലുതാണ്. ജീവദ്രവ്യത്തിന്റെ ഏററവും പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ മാംസ്യങ്ങളാണ്. കോശങ്ങളുടെ നിർമ്മിതിക്ക് ഇവ അത്യാവശ്യമാണ്. ഓരോജാതി സസ്യങ്ങൾക്കും, ജന്തുക്കൾക്കും മറെറാന്നിലും കാണാത്തതായ ചില മാംസ്യങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ശരീരത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തുകാണുന്ന മാംസ്യങ്ങൾ മറെറാരു ഭാഗത്തുള്ളവയിൽനിന്നും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കുകയും ചെയ്യും.

ന്യൂക്ലീകാമ്ലങ്ങൾ

എല്ലാ ജീവികളുടെയും ജീവദ്രവ്യത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന മറെറാരുതരം ജൈവയൗഗികങ്ങളാണ് ന്യൂക്ലീകാമ്ലങ്ങൾ. ഇവ ആദ്യ

മായി കണ്ടത് ന്യൂക്ലിയസിലായതുകൊണ്ടാണ് ഇവയ്ക്ക് ഈ പേരുകൊടുത്തത്. ഒരു ന്യൂക്ലികാമ്ലത്തിൽ ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, കാർബൺ, നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ് എന്നീ അഞ്ചു മൂലകങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഈ മൂലകങ്ങൾ വിവിധതരത്തിൽ സംയോജിച്ച് പഞ്ചസാരകൾ, ഫോസ്ഫേററുകൾ, നൈട്രജൻ ബേസുകൾ എന്നിവയുണ്ടാകുന്നു. രണ്ടുതരം ന്യൂക്ലികാമ്ലങ്ങളുണ്ട്—റൈബോസ് ന്യൂക്ലിക് ആസിഡും (ആർ. എൻ. എ.) ഡിഓക്സിറൈബോസ് ന്യൂക്ലിക്ആസിഡും (ഡി.എൻ.എ). ആർ. എൻ. എ. ന്യൂക്ലിയസിലും, കോശദ്രവ്യത്തിലും അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ ഡി. എൻ. എ. ന്യൂക്ലിയസിൽ മാത്രമെ കാണുന്നുള്ളു.

ജീവദ്രവ്യം എന്ന സജീവ പദാർത്ഥം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള കോശത്തെ നന്നായി ക്രമീകരിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു വ്യവസായശാലയോട് ഉപമിക്കാവുന്നതാണ്. ഏകകോശ ജന്തുക്കളിലും, ബഹുകോശ ജന്തുക്കളിലും നടക്കുന്ന വിവിധ ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നമുക്കൊന്നു പരിശോധിച്ചു നോക്കാം.

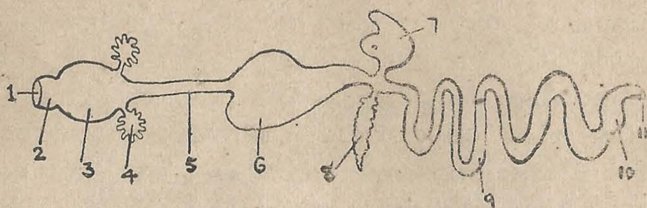
പോഷണം

മനുഷ്യനുൾപ്പെടെയുള്ള ജന്തുക്കൾക്കൊന്നിനും സസ്യങ്ങളെപ്പോലെ സ്വന്തമായി ഭക്ഷണം തയ്യാറാക്കുവാൻ കഴിയുകയില്ലെന്നു നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ജന്തുക്കളെല്ലാം ആഹാരത്തിന് സസ്യങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്നു. അതിനാൽ ജന്തുക്കളെ പരപോഷിതങ്ങൾ എന്നും സസ്യങ്ങളെ സ്വപോഷിതങ്ങൾ എന്നും പറയുന്നു. മാംസഭുക്കായ കടുവ, കന്നുകാലികളേയോ അതുപോലെയുള്ള മറേറതെങ്കിലും സസ്യഭുക്കുകളേയോ ഭക്ഷിക്കുന്നു. സസ്യഭുക്കുകൾക്ക് ഭക്ഷണം ലഭിക്കുന്നത് സസ്യങ്ങളിൽനിന്നാണല്ലൊ. അങ്ങിനെ നോക്കിയാൽ മാംസഭുക്കായ ഒരു ജന്തു അതിൻെറ ഭക്ഷണത്തിന് പരോക്ഷമായി സസ്യങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്നു എന്നു കാണാം.

ശരീരത്തിൻെറ ഉപരിതലത്തിൽകൂടി ജൈവഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്ന ചുരുക്കം ചില ജന്തുക്കൾ ഒഴികെ മറെറല്ലാ ജന്തുക്കൾക്കും ആഹാരം സമ്പാദിക്കുന്നതിനുള്ള സജ്ജീകരണങ്ങളും ദഹനേന്ദ്രിയ വ്യവസ്ഥയും ഉണ്ട്.

ജന്തുക്കളിൽ ഏററവും ലഘുവായ ഘടനയോടുകൂടിയവ യാണ് പ്രാഥമിക ജന്തുക്കൾ (പ്രോട്ടോസോവ). ഈ വിഭാഗ ത്തിൽപെട്ട അമീബ ഖരരൂപത്തിലുള്ള ഭക്ഷണ പദാർത്ഥ കണികകൾ ശരീരകോശത്തിൻെറ ഏതെങ്കിലും ഭാഗത്തുകൂടി ഉള്ളിലാക്കുന്നു. ഭക്ഷണം നേരിട്ട് കോശദ്രവ്യത്തിലേ യ്ക്കാണ് പ്രവേശിക്കുന്നത്. പരമീസിയം അതിൻെറ സി ലിയ ഉപയോഗിച്ച് വെള്ളത്തിൽ ഒരു ഒഴുക്കുണ്ടാക്കുന്നു. ഈ ഒഴുക്കിൽകൂടി ഭക്ഷണപദാർത്ഥം കോശഭിത്തിയിലുള്ള ഒരു കു ഴിയിൽ ചെന്നുചേരുകയും അവിടെ നിന്ന് കോശദ്രവ്യത്തിലേ ക്കു കടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഹൈഡ്രയെപ്പോലുള്ള ബഹുകോശ ജന്തുക്കൾ ഗ്രാഹികളു പയോഗിച്ചാണ് ഭക്ഷണം ഉള്ളിലാക്കുന്നത്. മണ്ണിര അതിൻെറ ഗ്രസനി പുറത്തേയ്ക്കു തള്ളി ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളടങ്ങിയ നനവുള്ള മണ്ണ് വിഴുങ്ങുന്നു. ഷഡ്പദങ്ങളെപ്പോലെയുള്ള ആർത്രോപോഡുകൾക്ക്, ആഹാരം പിടിച്ചെടുക്കുന്നതിനും, മുറിക്കുന്നതിനും, വലിച്ചു കുടിക്കുന്നതിനും അനുയോജ്യമാ യ പ്രത്യേക വദനഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. കശേരുകികൾക്ക് സുദൃ ഢമായ താടിയെല്ലുകളുള്ളതുകൊണ്ട് അവയ്ക്ക് വലിയ ആഹാ രകഷണങ്ങളും ഭക്ഷിക്കാൻ കഴിയും. ഇങ്ങനെ ജന്തുക്കളുടെ വ ലിപ്പം വർദ്ധിക്കുകയും പരിണാമത്തിലൂടെ അവ അഭിവൃദ്ധി പ്രാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതനുസരിച്ച് ഭക്ഷണം ഉള്ളിലാക്കു ന്നതിനുള്ള അവയവങ്ങളും കൂടുതൽ അഭിവൃദ്ധി പ്രാപിക്കു ന്നതായി കാണാം. പ്രോട്ടോസോവ, സ്പോഞ്ചുകൾ, മൊളസ്കു കൾ എന്നിവയിൽ ഭക്ഷണം നേരിട്ട് കോശങ്ങളിൽ കടക്കുക യും അവിടെവച്ച് എൻസൈമുകൾ അതിനെ ദഹിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ അന്തർകോശദഹനം എന്നാണ് പറയുന്നത്. മിക്ക ബഹുകോശ ജന്തുക്കളിലും ഭക്ഷണം അന്നപഥത്തിൽകൂടി കടന്നുപോവുകയും അതിൽവച്ച് ഭക്ഷണം ലഘുപദാർത്ഥങ്ങ ളായി വിഘടിക്കപ്പെടുകയുംചെയ്യുന്നു. കോശത്തിനുപുറത്തു വച്ച് ഭക്ഷണം ദഹിപ്പിക്കുന്ന ഈ പ്രവർത്തനത്തെ ബഹിർകോ ശദഹനം എന്നാണ് പറയുന്നത്.



ചിത്രം—1

കശേരുകികളിലെ ദഹനവ്യവസ്ഥയുടെ

സാമാന്യസംവിധാനം.

1. വായ്	2. വദനഗഹ്വരം	3. ഗ്രസനി
4. ഉമിനീർഗ്രന്ഥികൾ	5. അന്നനാളം	6. ആമാശയം
7. കരൾ	8. ആഗ്നേയഗ്രന്ഥി	9. കുടൽ
10. മലാശയം	11. മലദ്വാരം	

എല്ലാ ജീവികളുടെയും ഭക്ഷണം രാസികമായി നോക്കിയാൽ ഒന്നുതന്നെയാണ്. അതിനാൽ കശേരുകികളിലേയും അകശേരുകികളിലേയും ദഹനക്രിയയ്ക്കു തമ്മിൽ വ്യത്യാസമില്ല. എല്ലാജീവികൾക്കും മാംസ്യങ്ങൾ, കൊഴുപ്പുകൾ, ധാന്യകങ്ങൾ എന്നിവയെ ദഹിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള എൻസൈമുകൾ ഉണ്ട്. അമീബയിലും, മനുഷ്യനിലും എല്ലാം ദഹനഫലമായി അവസാനമായുണ്ടാകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ അമിനോഅമ്ലങ്ങൾ, വസാമ്ലങ്ങൾ ഗ്ലൂക്കോസ് എന്നിവയാണ്. ലഘുവായ പഞ്ചസാരകളും, അമിനോ അമ്ലങ്ങളും നേരിട്ട് രക്തത്തിലേക്കും വസാമ്ലങ്ങൾ, ലിംഫ്‌വാഹികളിലേക്കും ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ദഹിക്കാത്ത ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾ പുറംതള്ളപ്പെടും.

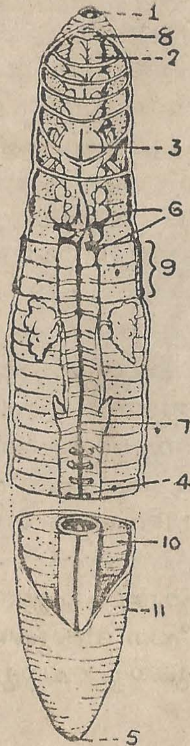
പരിവഹണം

സജീവകോശങ്ങൾക്ക് ജീവനോടിരിക്കുന്നതിനും, വളരുന്നതിനും ഊർജം ചെലവഴിക്കണമെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം. അതിനാൽ കോശങ്ങൾക്കാവശ്യമായ ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങളുംഓക്

സിജനും എപ്പോഴും നൽകിക്കൊണ്ടിരിക്കണം. ശരീരത്തെ വിഷമയമാക്കാതെയിരിക്കുന്നതിന് കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് വിസർജ്യവസ്തുക്കളെ നീക്കം ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുകയും വേണം. ചെറുജീവികളിൽ മിക്ക കോശങ്ങളും പരിസരങ്ങളുമായി നേരിട്ട് സമ്പർക്കത്തിലിരിക്കുന്നതിനാൽ അവയ്ക്ക് ഭക്ഷണവും, ഓക്സിജനും വിസരണംമൂലം ഉള്ളിലാക്കാം. മലിനപദാർത്ഥങ്ങളെ നേരിട്ട് പരിസരങ്ങളിലേക്ക് പുറംതള്ളുകയും ചെയ്യാം.

ഉയർന്നതരം ജന്തുക്കളിൽ പരിസരങ്ങളോട് നേരിട്ടു സമ്പർക്കമുള്ള ഉപരിതലം ആകെയുള്ള സജീവകലയുടെ വ്യാപ്തത്തോട് താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ വളരെ കുറവാണ്. അതിനാൽ ശരീരത്തിൻെറ ഉപരിതലത്തിൽകൂടി ഉള്ളിലുള്ള കലകളിലേക്ക് പദാർത്ഥങ്ങളെ വിസരണം ചെയ്ത് ആവശ്യങ്ങൾ നിർവഹിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല. ഉള്ളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന കോശങ്ങൾക്ക് ഭക്ഷണം കിട്ടാതെയാകും. ഓക്സിജൻെറ കുറവുമൂലം അവയ്ക്ക് ശ്വാസം മുട്ടൽ അനുഭവപ്പെടും. മലിനപദാർത്ഥങ്ങൾ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നതുമൂലം അവയ്ക്ക് വിഷബാധയുമുണ്ടാകാം. അതിനാൽ വലിയ ജന്തുക്കൾക്ക് വിസരണം കാര്യക്ഷമമായി നടക്കത്തക്കവണ്ണം വിസ്തൃതമായ ഉപരിതലമോ, നല്ല ഒരു പരിവഹണവ്യവസ്ഥയോ ഉണ്ടായിരിക്കണം. പരന്ന വിരകൾക്ക് വിസ്തൃതമായ ഉപരിതലമുണ്ട്. മററു ജന്തുക്കൾക്ക് ചുററി സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന രക്തം എന്ന ഒരു ദ്രാവകമുണ്ടായിരിക്കും. ഇത് പദാർത്ഥങ്ങളെ ശരീരത്തിൻെറ ഒരുഭാഗത്തുനിന്നും മറെറാരു ഭാഗത്തേയ്ക്കു കൊണ്ടുപോകുന്നു. വിരകളിൽ രക്തം കുടലിനു ചുററുമുള്ള സ്ഥലത്തും ശരീരകലകളിലുള്ള ചെറിയ വിടവുകളിലും നിറഞ്ഞിരിക്കുകയാണ്. മണ്ണിരയിലും മററ് ഉയർന്ന ജന്തുക്കളിലും രക്തം ഭാഗികമായോ, പൂർണ്ണമായോ, ഒരുകൂട്ടം കുഴലുകളിൽകൂടി ഒഴുകിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

എല്ലാ ജന്തുക്കളിലേയും രക്തം ചുവപ്പുനിറമുള്ള ദ്രാവകമല്ല. മിക്ക ഷഡ്പദങ്ങളുടേയും രക്തം നിറമല്ലാത്തതാണ്. ചില അനിലിഡുകളിൽ പച്ചനിറത്തിലും, മൊളസ്കകളിൽ



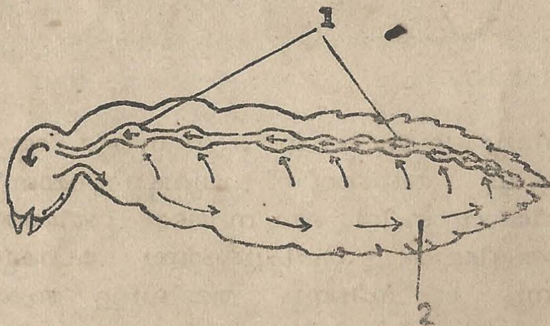
ചിത്രം—2

മണ്ണിരയിലെ ദഹനേന്ദ്രിയവ്യവസ്ഥയും രക്തപര്യയനവ്യവസ്ഥയും

1. വായ്
2. ഗ്രസനി
3. ഗിസാർഡ്
4. കുടൽ
5. മലദ്വാരം
6. ഹൃദയങ്ങൾ
7. രക്തക്കുഴൽ
8. നാഡീവലയം
9. ക്ലൈറ്റല്ലം
10. ഉടലറ
11. ശരീരഭിത്തി

നീലനിറത്തിലുമുള്ള രക്തമാണ് കാണുന്നത്. മണ്ണിരയിലും, കശേരുകികളിലും രക്തത്തിന് ചുവപ്പുനിറമാണ്. രക്തത്തിലെ ഹീമോഗ്ലോബിൻ ഓക്സിജനെ ശരീരത്തിൻെറ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലേക്ക് വഹിച്ചുകൊണ്ടു പോകുന്നു. ഹീമോഗ്ലോബിനും ഓക്സിജനും തമ്മിലുള്ള ആകർഷണംമൂലം രക്തത്തിന് കൂടുതൽ ഓക്സിജനെ വഹിച്ചുകൊണ്ടു പോകുവാൻ കഴിയും. ഒരു മനുഷ്യനിൽ ഏകദേശം 5 ലിററർ രക്തം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതിൽ ഏകദേശം ഒരുലിററർ ഓക്സിജൻ ലയിച്ച് ചേർന്നിട്ടുണ്ടാവും. ഹീമോഗ്ലോബിൻ ഇല്ലാത്തപക്ഷം അത്രയും ഓക്സിജനെ വഹിക്കുവാൻ കുറഞ്ഞത് 300 ലിററർ രക്തമെങ്കിലും വേണ്ടിവരും.

മണ്ണിര, നീരാളി, കശേരുകികൾ എന്നിവയിൽ ധമനികൾ, സിരകൾ, ലോമികകൾ, ഹൃദയം എന്നിവയ്ക്കുള്ളിലാണ് രക്തം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ഇത്തരം നാളീവ്യവസ്ഥയെ അടച്ച രക്ത പര്യയനവ്യവസ്ഥ എന്നു പറയാം. ഷഡ്പദങ്ങളിലും ഒച്ചുകളിലും ഹൃദയം രക്തത്തെ ഒരു കൂട്ടം ധമനികളിലേയ്ക്ക് പമ്പുചെയ്യുന്നു. ഈ ധമനികളിൽ നിന്നും രക്തം ശരീരത്തിനുള്ളിലെ അറകളിലേയ്ക്ക് ഒഴുകുകയും വിവിധാവയവങ്ങളെ രക്തത്തിൽ മുക്കുകയും ചെയ്യും. ഒച്ചുകളിൽ രക്തം ഒരു കൂട്ടം സിരകളിൽ പ്രവേശിക്കുകയും അവയിൽ കൂടി ഹൃദയത്തിലെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഷഡ്പദങ്ങളിൽ രക്തം ശരീര അറകളിൽനിന്ന് നേരിട്ട് ഹൃദയത്തിൽ പ്രവേശിക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ഇത്തരം നാളീവ്യവസ്ഥയെ തുറന്ന രക്തപര്യയന വ്യവസ്ഥ (അപൂർണ്ണനാളീവ്യവസ്ഥ) എന്നു പറയാം. അടച്ച രക്ത പര്യയനവ്യവസ്ഥയുള്ള ജന്തുക്കളുടെ രക്തമർദ്ദം തുറന്ന രക്തപര്യയനവ്യവസ്ഥയുള്ളവയുടേതിനെക്കാൾ കുടുതലായിരിക്കും. രക്തപര്യയനവ്യവസ്ഥയുള്ളജന്തുക്കളിൽ സാധാരണയായി രക്തം പമ്പുചെയ്യുന്നതിന് ഹൃദയം എന്നൊരവയവം ഉണ്ടായിരിക്കും. അത് മുറയ്ക്ക് സ്പന്ദിക്കുകയും രക്തത്തെ പര്യയനം ചെയ്യിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയും ചെയ്യും.



ചിത്രം—3

ഒരു ഷഡ്പദത്തിലെ രക്തപര്യയനവ്യവസ്ഥ

1. ഉപരിഭാഗത്തുള്ള നാളീഹൃദയം
2. രക്തംകൊണ്ടു നിറഞ്ഞ ശരീര അറ

(അമ്പടയാളം രക്തപ്രവാഹദിശയെ കാണിക്കുന്നു)

ഒച്ചുകളിൽ ഹൃദയസ്പന്ദനത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത് നാഡികളാണ്. ഷഡ്പദങ്ങളിൽ നാഡികൾ ഹൃദയസ്പന്ദനത്തിനു തുടക്കമിടുകയും അതിനെ നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കശേരുകികളിൽ നാഡികൾ ഹൃദയസ്പന്ദന നിരക്ക് നിയന്ത്രിക്കുക മാത്രമെ ചെയ്യുന്നുള്ളു. ഹൃദയത്തിന്റെ സങ്കോചം അതിന്റെ പേശികളുടെ സ്വഭാവവിശേഷം കൊണ്ടുണ്ടാകുന്നതാണ്. അതിനാൽ ഒരു കശേരുകിയുടെ ഹൃദയം ശരീരത്തിൽനിന്നു വേർപെടുത്തി ഉപ്പുലായനിയിൽ വച്ചിരുന്നാലും സ്പന്ദിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. ഒച്ച്, തേൾ എന്നിവയുടെ ഹൃദയവും ഇതേ സ്വഭാവമുള്ളതാണ്. എന്നാൽ ഷഡ്പദങ്ങൾ, കൊഞ്ചുകൾ എന്നിവയുടെ ശരീരത്തിൽനിന്നും ഹൃദയം വേർപെടുത്തുമ്പോൾ അതിന്റെ സ്പന്ദനം നിലയ്ക്കുന്നു.

ശ്വസനം

നാം ശ്വസിക്കുമ്പോൾ വായു ഉള്ളിലേയ്ക്കെടുക്കുകയും പുറത്തേയ്ക്കു വിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉച്ഛ്വാസവായുവിൽ കൂടുതൽ ഓക്സിജനും നിശ്വാസവായുവിൽ കൂടുതൽ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും ഉണ്ട്. ശ്വാസോച്ഛ്വാസം ഒരു യാന്ത്രികപ്രവർത്തനം മാത്രമാണ്. ഭക്ഷണത്തിന്റെ രാസിക ഓക്സീകരണംമൂലം ഊർജം സ്വതന്ത്രമാക്കുക എന്നതാണ് ശ്വസനത്തിലെ അതിപ്രധാനമായ പ്രവർത്തനം. ഗ്ലൂക്കോസ്പോലെയുള്ള ഒരു ഭക്ഷണപദാർത്ഥം കോശത്തിൽവച്ച് വിഘടിക്കുമ്പോൾ അതിലെ ഹൈഡ്രജൻ ആററങ്ങളും കാർബൺ ആററങ്ങളും വായുവിലെ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിക്കുന്നു. അപ്പോൾ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും, വെള്ളവും, ധാരാളം ഊർജവും ഉണ്ടാകും. ഈ ഊർജത്തെ കോശം വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പരിസരങ്ങളിൽനിന്ന് ഓക്സിജനെ സ്വീകരിക്കുന്നതിന് ജീവികളിൽ വിവിധ തരത്തിലുള്ള അവയവങ്ങളുണ്ട്. ഏകകോശ ജീവികളിൽ കോശങ്ങൾ അവയുടെ ചുററുമുള്ള വായുവിൽനിന്നോ ജലത്തിൽനിന്നോ നേരിട്ട് ഓക്സിജനെ സ്വീകരിക്കുന്നു. അപ്രകാരംതന്നെ കാർബൺഡയോക്സൈഡിനെ

ബഹിഷ്കരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചെറിയ ബഹുകോശജീവികളും ഈ മാർഗംതന്നെയാണ് സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്.

ഉയർന്ന വർഗത്തിൽപ്പെട്ട ജന്തുക്കൾക്ക് അവയുടെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് കൂടുതൽ ഓക്സിജൻ ആവശ്യമാണ്. അവയുടെ വ്യാപ്തവുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഉപരിതലവിസ്തീർണ്ണം വളരെ കുറവാണ്. അതിനാൽ ഉപരിതലത്തിൽകൂടി ഓക്സിജൻ വിസരണം ചെയ്താൽ മതിയാകയില്ല. അതുകൊണ്ട് ശ്വസനത്തിന് പ്രത്യേക അവയവങ്ങൾ ഇവയിൽ ആവിർഭവിച്ചിരിക്കുന്നു. ത്വക്ക്, ശകുലങ്ങൾ, ശ്വാസനാളികൾ, ശ്വാസകോശങ്ങൾ എന്നിവയാണ് പ്രധാനപ്പെട്ട നാലുതരം ശ്വസനാവയവങ്ങൾ.

കുളയട്ടയ്ക്കും, മണ്ണിരയ്ക്കും ഈർപ്പവും മാർദ്ദവവുമുള്ള ത്വക്കുണ്ട്. ഇത് ധാരാളം രക്തക്കുഴലുകളുള്ളതാണ്. അതിനാൽ വാതകവിനിമയം ശരീരത്തിൻെറ ഉപരിതലത്തിലെല്ലായിടത്തുംകൂടി നടക്കുന്നു. ഉഭയജീവികളും ത്വക്ക് ശ്വസനത്തിനുപയോഗിക്കും. ശീതനിഷ്ക്രിയതാകാലത്ത് അവ ത്വക്കിൽ കൂടിയാണ് ശ്വസിക്കുന്നത്.

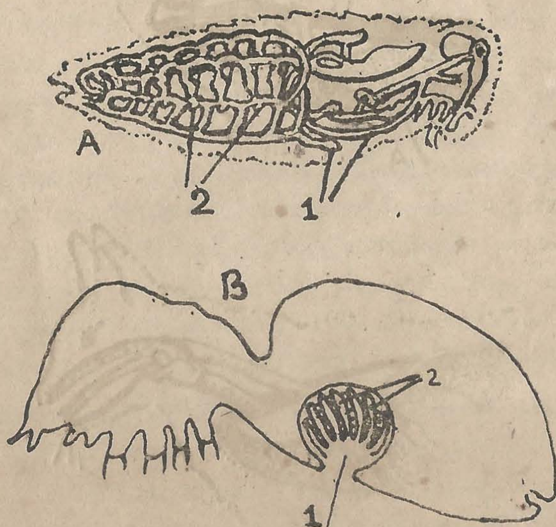


ചിത്രം—4

1. കൊഞ്ചിൻെറ ശകുലങ്ങൾ
2. അസ്ഥിമത്സ്യത്തിൻെറ ശകുലങ്ങൾ

മൽസ്യം, കൊഞ്ച്, ഞണ്ട് എന്നിവയുടെ ശകുലങ്ങളിൽ ധാരാളം രക്തക്കുഴലുകളുണ്ട്. ജലത്തിൽനിന്ന് രക്തം ഓക്സിജനെ സ്വീകരിക്കുന്നു. ശരീരഭിത്തിയിൽനിന്ന് പുറത്തേയ്ക്കു വളർന്നുണ്ടായ ഭാഗങ്ങളാണ് ശകുലങ്ങൾ. ശകുലങ്ങൾക്ക് അനേകം തന്തുക്കൾ ഉള്ളതിനാൽ അവയുടെ ഉപരിതലവിസ്തീർണ്ണം വളരെയധികം വർദ്ധിക്കുന്നു. ശകുലങ്ങളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ കൂടി പ്രവേശിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ രക്തത്തിൽ കലരുകയും രക്തത്തിൽനിന്ന് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് വെള്ളത്തിലേക്ക് വ്യാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ശകുലങ്ങൾക്ക് വായുവിൽനിന്ന് ഓക്സിജനെ സ്വീകരിക്കുവാൻ കഴിയുകയില്ല.

ഷഡ്പദങ്ങൾക്ക് ശാഖകളായി പിരിയുന്ന ശ്വാസനാളികൾ ഉണ്ട്. ഇവ ശ്വാസരന്ധ്രങ്ങൾവഴി ശരീരത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ തുറന്നിരിക്കുന്നു. ശ്വാസനാളികളുടെ ശാഖകൾ ശരീരകലകളുടെ ഇടയിലെല്ലാം വ്യാപിക്കുന്നു. ശരീരഭിത്തി ഉയരു



ചിത്രം—5

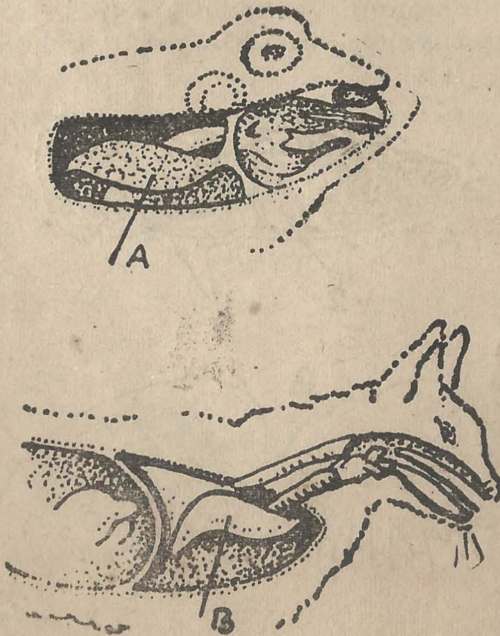
A. ഒരു ഷഡ്പദത്തിന്റെ ശ്വാസനാളീവ്യവസ്ഥ.

1 ശ്വാസനാളികൾ 2. ശ്വാസരന്ധ്രം.

B. എട്ടുകാലിയുടെ ബുക്ലംഗ്.

1. ശ്വാസഅറ 2. സ്തരത്തിന്റെ മടക്കുകൾ

കയും താഴുകയും ചെയ്യുമ്പോഴാണ് വായു അകത്തു കടക്കുകയും, പുറത്തു പോവുകയും ചെയ്യുന്നത്. ഓക്സിജൻ ശരീരത്തിലെ ദ്രാവകത്തിൽ ലയിക്കുകയും അത് കോശങ്ങളിലേക്ക് വ്യാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചില എട്ടുകാലികളിലും, തേളുകളിലും ബുക്ക്ലംഗ്സ് എന്ന പ്രത്യേക അവയവങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഓരോ ബുക്ക്ലംഗും പുറത്തേക്കു തുറക്കുന്ന ദ്വാരമുള്ള ഒരു അറയാണ്. ഈ അറയ്ക്കുള്ളിൽ മടക്കി വച്ചിരിക്കുന്ന അനേകം തകിടുകൾ ഒരു പുസ്തകത്തിന്റെ താളുകൾപോലെ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. രക്തം ബുക്ക്ലംഗ്സിൽകൂടി സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ വാതക വിനിമയം നടക്കും. മേൽപറഞ്ഞ ശ്വസനേ



ചിത്രം—6

A. തവളയുടെ ശ്വാസകോശങ്ങൾ

B പൂച്ചയുടെ ശ്വാസകോശങ്ങൾ

ന്ദ്രിയങ്ങൾ ചെറുജന്തുക്കൾക്ക് ആവശ്യമായ ഓക്സിജൻ ലഭിക്കുന്നതിനു മതിയായതാണ്. എന്നാൽ ഉയർന്ന ജന്തുക്കൾക്ക് ഇവ മതിയാവുകയില്ല അതിനാൽ അവയ്ക്ക് ശ്വാസകോശങ്ങളെന്ന കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമമായ ശ്വസനാവയവങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഒന്നിടവിട്ട് വികസിക്കുകയും സങ്കോചിക്കുകയും ചെയ്യത്തക്ക വിധത്തിലാണ് ശ്വാസകോശങ്ങൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്.

ശ്വാസോഛ്വാസനിരക്കു നിയന്ത്രിക്കുന്നത് നാഡികളാണ്. ഈ നാഡികൾ തലച്ചോറിലെ ശ്വസനകേന്ദ്രവുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. രക്തത്തിലെ കാർബൺഡയോക്സൈഡിൻെറ അളവ് വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ഈ കേന്ദ്രത്തിൻെറ പ്രവർത്തനഫലമായി ശ്വാസോഛ്വാസവേഗത കൂടുന്നു. കാർബൺഡയോക്സൈഡിൻെറ അളവു കൂടുന്നത് ശരീരകലകൾക്ക് ദോഷകരമാണ്. അത് രക്തത്തിലെ വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചുചേർന്ന് കാർബോണിക്ക് അമ്ലം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് രക്തത്തെ അമ്ലഗുണമുള്ളതാക്കും. നമുക്ക് കൂടുതൽ സമയം ശ്വാസംപിടിക്കുവാൻ സാധിക്കാത്തത് ഇക്കാരണത്താലാണ്.

രക്തത്തിലെ പ്ലാസ്മായിൽ ലയിച്ചു ചേർന്നിട്ടുള്ള ഓക്സിജൻെറ അളവ് ഏകദേശം 0.3% മാത്രമാണ്. ഇതുകൊണ്ട് കോശങ്ങളുടെ ആവശ്യങ്ങൾ നിറവേററുവാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. അതിനാൽ ഉയർന്ന ജന്തുക്കളിൽ ഒരു പ്രത്യേക വാതകവാഹി—ഹീമോഗ്ലോബിൻ എന്ന വർണകം—രക്തത്തിലുണ്ട്. ഹീമോഗ്ലോബിന് ഓക്സിജനെ താല്കാലികമായി അതിനോടു ബന്ധിക്കുന്നതിനും, അങ്ങനെ രക്തത്തിൻെറ ഓക്സിജനെ വഹിക്കുവാനുള്ള കഴിവ് വർധിപ്പിക്കുന്നതിനും സാധിക്കുന്നു. ഹീമോഗ്ലോബിൻ ഉള്ളതിനാൽ 100 മില്ലിലിററർ മനുഷ്യരക്തത്തിൽ ഏകദേശം 20 മില്ലിലിററർ ഓക്സിജനുണ്ടായിരിക്കും.

ശ്വാസകോശങ്ങളിൽനിന്നും ഓക്സിജൻ രക്തത്തിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോൾതന്നെ അത് ഹീമോഗ്ലോബിനുമായി ചേരുകയും, ഓക്സിഹീമോഗ്ലോബിൻ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ലോമികകളിൽവച്ച് ഓക്സിഹീമോഗ്ലോബിൻ, ഹീമോഗ്ലോബിനും ഓക്സിജനുമായി വിഘടിക്കപ്പെടുന്നു. ഓക്സിജൻ ലോമികകളുടെഭിത്തികളിൽകൂടി കോശങ്ങളിലേയ്ക്കും കോശങ്ങളിലുള്ള

കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് രക്തത്തിലേക്കും വിസരണം ചെയ്യുന്നു. ഈ രക്തം ശ്വാസകോശങ്ങളിലെത്തുമ്പോൾ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് അവയുടെ അറകളിലേയ്ക്ക് വ്യാപിക്കുകയും അവിടെനിന്ന് നിശ്വാസവായുവഴി പുറത്തു പോവുകയും ചെയ്യും.

കോശങ്ങളിൽവച്ച് ഭക്ഷണസാധനങ്ങൾ ഓക്സീകരിക്കാനാണ് ഓക്സിജൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഈ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നത് പലഘട്ടങ്ങളിലായിട്ടാണ്. ഓരോ ഘട്ടത്തിലും ഒരു ചെറിയ അളവ് ഊർജത്തെ സ്വതന്ത്രമാക്കും. ഈ ഊർജത്തെ എ. ഡി. പി, (അഡിനോസിൻ ഡൈഫോസ്ഫേററ്) തൻമാത്രകൾ സംഭരിച്ചു വയ്ക്കുന്നു. ഊർജം ലഭിക്കുമ്പോൾ എ. ഡി. പി തൻമാത്രകൾ ഒരു ഫോസ്ഫേററ് അയോൺകൂടി എടുത്ത് അഡിനോസിൻ ട്രൈഫോസ്ഫേററ് (എ. ററി. പി.) തൻമാത്രകളായിത്തീരുന്നു. കോശത്തിന് ഊർജം ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ എ. ററി. പി. തൻമാത്രകൾ ഫോസ്ഫേററ് അയോണിനെ ഉപേക്ഷിച്ച് വീണ്ടും എ. ഡി. പി. തൻമാത്രകളായിത്തീരുന്നു. എ. ററി. പി. ശരീരത്തിൻെറ എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും അത്യാവശ്യമാണ്.

വിസർജനം

കോശങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി ആവശ്യമില്ലാത്ത പല പദാർത്ഥങ്ങളും കോശങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ഈ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ അളവുവർദ്ധിച്ചാൽ അവ ദോഷഫലങ്ങൾ ഉളവാക്കും. കോശങ്ങളിലുണ്ടാകുന്ന വിസർജനപദാർത്ഥങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്യുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് വിസർജനം. ഈ ധർമ്മം നിർവഹിക്കുന്ന അവയവങ്ങളെ വിസർജനാവയവങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

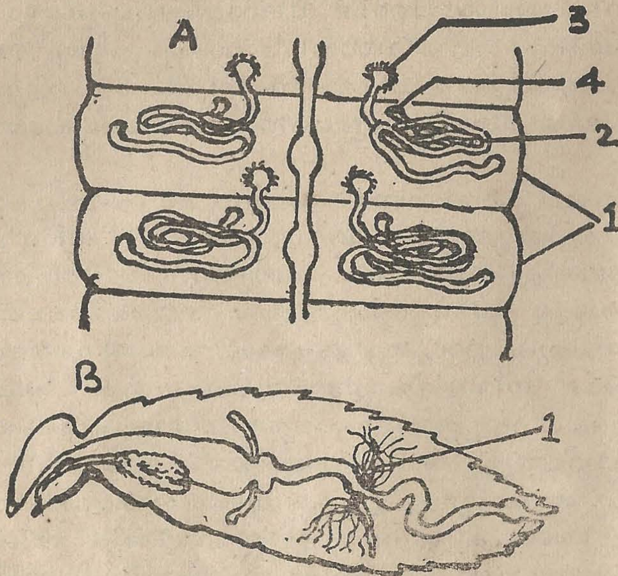
കോശങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രധാന വിസർജ്യ വസ്തുക്കൾ കാർബൺഡയോക്സൈഡ്, അമോണിയ, ജലം എന്നിവയാണ്. ശ്വസനം മുഖേന കാർബൺഡയോക്സൈഡ്, നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. മാംസ്യങ്ങളുടെ ഉപാപചയഫലമായാണ് അമോണിയായും മററു നൈട്രജൻ വിസർജ്യങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നത്. ഇവയെ ജന്തുക്കൾ വിസർജിക്കുന്നത് പല വിധത്തിലാണ്.

അമോണിയ അതേരൂപത്തിൽ വിസർജിക്കപ്പെടുകയോ യൂറിയ, യൂറിക്കാസിഡ് എന്നിവയായി മാററപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നു. ജലത്തെ, ആവശ്യത്തിലധികമാണെങ്കിൽ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. അല്ലാത്തപക്ഷം അതിനെ വീണ്ടും ശരീരാവശ്യങ്ങൾക്കുപയോഗിക്കും.

അമീബാ, പരമീസിയം, ഹൈഡ്ര, സ്പോഞ്ചുകൾ എന്നീ ജലജീവികളിൽ അമോണിയ കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് നേരിട്ട് ജലത്തിലേയ്ക്ക് വിസരണം ചെയ്യുന്നു. വലിയ ജന്തുക്കളിൽ ഇപ്രകാരമുള്ള വിസർജനം വളരെ സാവധാനത്തിൽ ആയിരിക്കും നടക്കുക. ഇത് അപകടകരമാണ്. അതിനാൽ അവയ്ക്ക് ഈ ധർമ്മം നിർവഹിക്കുന്നതിന് പ്രത്യേക അവയവങ്ങൾ തന്നെയുണ്ട്. മണ്ണിരയിലും, കുളയട്ടയിലും വൃക്കകങ്ങൾ എന്ന കുഴൽപോലെയുള്ള അവയവങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഇവ ശരീര അറകളിലേയ്ക്കു തുറക്കുന്നു. ഈ കുഴലുകൾ ശരീരദ്രാവകത്തിൽ നിന്നും യൂറിയയെ വേർതിരിച്ചെടുത്ത് ശരീരഭിത്തിയിലുള്ള ചെറുസുഷിരങ്ങൾ വഴി വിസർജിക്കുന്നു. കരയിലും വെള്ളത്തിലുമായി ജീവിക്കുന്ന ഒച്ചുകളിലും യൂറിയയെ വിസർജിക്കുന്നതിന് വൃക്കകങ്ങളുണ്ട്. ഷഡ്പദങ്ങൾ അവയുടെ നൈട്രജൻ വിസർജ്യങ്ങളെ മാൽപീജിയൻ നളികകൾ മുഖേനയാണ് ബഹിഷ്കരിക്കുന്നത്.

കശേരുകികൾക്കാണ് ഏററവും വിപുലമായ വിസർജന വ്യവസ്ഥയുള്ളത്. ഇവയിൽ യൂറിയയും മററു വിസർജ്യ വസ്തുക്കളും വൃക്കകളിൽവച്ച് വേർതിരിക്കപ്പെടുന്നു. കരളും സ്വേദഗ്രന്ഥികളും വിസർജനപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നുണ്ട്.

അമോണിയ, യൂറിയ, യൂറിക്കാസിഡ് എന്നിവയാണ് ശരീരത്തിലെ പ്രധാന വിസർജ്യവസ്തുക്കൾ. പല ജന്തുക്കളിലും അമോണിയയും യൂറിയയും വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചുചേർന്ന് മൂത്രരൂപത്തിൽ വിസർജിക്കപ്പെടുന്നു. ജലദൗർലഭ്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ നിവസിക്കുന്ന ചില ഉരഗങ്ങൾ, പക്ഷികൾ, ഷഡ്പദങ്ങൾ എന്നിവ അമോണിയയെ യൂറിക്കാസിഡ് ആയി



ചിത്രം—7

A. മണ്ണിരയിലെ വൃക്കകങ്ങൾ

1. ശരീരഖണ്ഡങ്ങൾ 2. വൃക്കകം
3. ആന്തരികസുഷിരം 4. ബാഹ്യസുഷിരം

B. പാററയുടെ വിസർജനാവയവങ്ങൾ

1. മാൽപീജിയൻ നളികകൾ (ഇവയുടെ ഒരററം ദഹനപഥത്തിലേക്കു തുറക്കുകയും, മററേ അഗ്രം ശരീര അറകളിലെ രക്തത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു)

മാററുന്നു. യൂറിക്കാസിഡ് വെള്ളത്തിൽ മിക്കവാറും അലേയമാണ്. അതിനാൽ അത് ഖരാവസ്ഥയിലോ, അർദ്ധ ഖരാവസ്ഥയിലോ വിസർജിക്കപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ മൂത്രത്തിൽകൂടിയുള്ള ജലനഷ്ടം തടയുവാൻ ഈ ജന്തുക്കൾക്കു കഴിയും. ഷഡ്പദങ്ങൾ, ഉരഗങ്ങൾ, പക്ഷികൾ എന്നിവയുടെ യൂറിക്കാസിഡ് വെള്ളനിറത്തിലുള്ളതാണ്. ഇത് മലാശയത്തിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുകയും മലത്തോടുകൂടി വിസർജിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

കശേരുകികളിലെ പ്രധാന വിസർജനാവയവങ്ങൾ വൃക്കകളാണ്. രക്തം വൃക്കകളിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ അവ അതിലെ വിസർജ്യവസ്തുക്കളെ വേർതിരിച്ച് മൂത്രരൂപത്തിൽ മൂത്രവാഹിനികൾ വഴി മൂത്രാശയത്തിലേക്ക് അയയ്ക്കുന്നു. മൂത്രത്തിൽ ഏകദേശം 95% വെള്ളവും 5% വിസർജ്യവസ്തുക്കളും അടങ്ങിയിരിക്കും. സുഖക്കേടുണ്ടാകുമ്പോൾ മൂത്രത്തിന്റെ ഘടനയിൽ മാററമുണ്ടാകാം. ഉദാഹരണമായി പ്രമേഹരോഗമുണ്ടാകുമ്പോൾ മൂത്രത്തിൽ പഞ്ചസാരയുണ്ടായിരിക്കും. വൃക്കകൾക്ക് കേടുപററിയാൽ മൂത്രത്തിൽകൂടി രക്തം പുറത്തുപോകാനിടവരും. മൂത്രം അമ്ലഗുണമുള്ളതും രക്തം ക്ഷാരഗുണമുള്ളതുമാണ്. രക്തത്തിൽനിന്നുണ്ടാകുന്ന മൂത്രം അമ്ലഗുണമുള്ളതാകുന്നത് കോശങ്ങളിൽനിന്നും ലാക്ടിക്കാസിഡ്, കാർബോണിക്കാസിഡ് തുടങ്ങിയവ രക്തത്തിൽ കലരുന്നതുകൊണ്ടാണ്. ശരീരം ശരിയായി പ്രവർത്തിക്കണമെങ്കിൽ അതിൽ ശരിയായ അമ്ലക്ഷാരതുലനനില ഉണ്ടായിരിക്കണം. അതിനാൽ വൃക്കകൾ അമ്ലപദാർത്ഥങ്ങളെ തെരഞ്ഞെടുത്ത് മൂത്രത്തിലേക്കു മാററുന്നു.

ത്വക്കിൽകൂടിയുള്ള വിസർജനം

ത്വക്കിലെ സ്വേദഗ്രന്ഥികളിൽ കൂടി വിസർജന പദാർത്ഥങ്ങളെ പുറംതള്ളുന്നതിനെ വിയർപ്പ് എന്നും, വിസർജിക്കപ്പെടുന്ന പദാർത്ഥത്തെ സ്വേദമെന്നും പറയുന്നു. സ്വേദത്തിൽ ഏകദേശം 90% ജലം ഉണ്ടായിരിക്കും.

കരളിന്റെ വിസർജന പ്രവർത്തനം

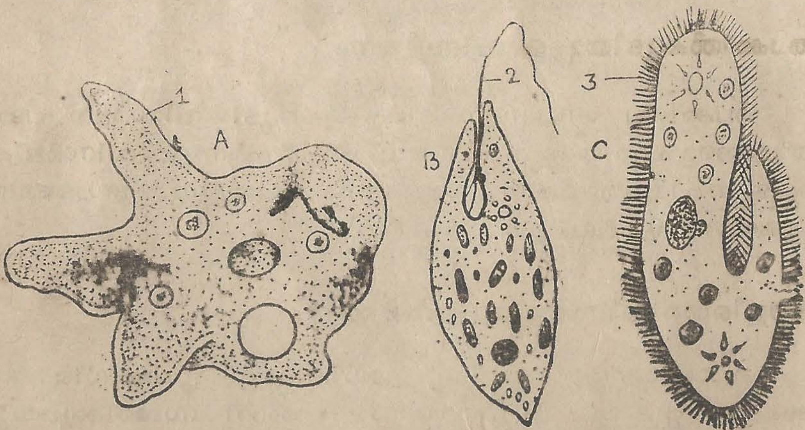
കരൾ രക്തത്തിൽനിന്ന് അധികമുള്ള ഗ്ലൂക്കോസിനെ നീക്കം ചെയ്യുകയും ഗ്ലൈക്കൊജനായി മാററി സംഭരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. രക്തത്തിലെ ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ അളവ് സാധാരണ നിലയിൽനിന്നു താഴുമ്പോൾ ഗ്ലൈക്കൊജൻ വീണ്ടും ഗ്ലൂക്കോസായി മാററപ്പെടുകയും, അത് രക്തത്തിൽ ലയിച്ചുചേരുകയും ചെയ്യും. ധാന്യകങ്ങൾ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നതുപോലെ മാംസ്യ

ങ്ങൾ ശരീരത്തിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നില്ല. അധികമുള്ള മാംസ്യങ്ങൾ കരളിൽവച്ച് വിഘടിക്കപ്പെടുന്നു. തൽഫലമായുണ്ടാകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളിൽ ചിലത് ശരീരത്തിനു പ്രയോജനമുള്ളവയും, മററു ചിലത് ദോഷകരവുമാണ്. ദോഷകരമായവയെ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനുവേണ്ടി വിസർജനാവയവങ്ങളിലേക്ക് അയയ്ക്കുന്നു.

സഞ്ചാരം

ജന്തുക്കൾ ഭക്ഷണത്തിന് സസ്യങ്ങളേയോ, മററു ചെറിയ ജന്തുക്കളേയോ ആശ്രയിക്കുന്നു. അതിനാൽ അവയ്ക്ക് ആഹാരം അന്വേഷിച്ച് സഞ്ചരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഇക്കാരണത്താൽ ഇവയിൽ സഞ്ചാരത്തിനുള്ള കഴിവ് അഭിവൃദ്ധിപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സഞ്ചാരരീതിയും, സഞ്ചാരാവയവങ്ങളും വിവിധ ജന്തുവിഭാഗങ്ങളിൽ വിഭിന്നമാണ്.

ഏകകോശജന്തുക്കളിൽ അമീബയ്ക്കാണ് ഏററവും ലളിതമായ സഞ്ചാരരീതിയുള്ളത്. സഞ്ചരിക്കേണ്ട ദിശയിലേയ്ക്ക് അമീബയുടെ കോശദ്രവ്യം വിരൽപോലെയുള്ള ഭാഗങ്ങളായി (കപടപാദങ്ങൾ) ഒഴുകുന്നു.

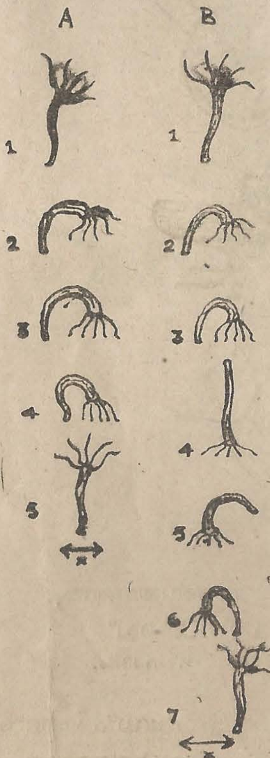


ചിത്രം—8

A. അമീബ — 1. കപടപാദം
B. യൂഗ്ലിന — 2. ഫ്ളാജല്ലം
C. പരമീസിയം — 3. സീലിയ

കോശദ്രവ്യം കപടപാദങ്ങളുടെ രൂപത്തിൽ തുടർച്ചയായി ഒഴുകുന്നതുമൂലം അമീബ സാവധാനത്തിൽ ഒരു സ്ഥലത്തു നിന്ന് മറ്റൊരു സ്ഥലത്തേയ്ക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഫ്ളാജല്ലം ഉപയോഗിച്ച് കുറെക്കൂടി വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുവാൻ കഴിയും. യൂഗ്ലീനപോലെയുള്ള പ്രാഥമിക ജന്തുക്കളിൽ കാണുന്ന ചാട്ടവാർപോലുള്ള ഒരവയവമാണ് ഫ്ളാജല്ലം. സീലിയ ഉപയോഗിച്ച് കുറെക്കൂടി വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കാം. പരമീസിയം സീലിയ ഉപയോഗിച്ച് സഞ്ചരിക്കുന്നു. അതിന്റെ ശരീരം മുഴുവൻ സീലിയകൊണ്ട് ആവരണം ചെയ്തിരിക്കയാണ്.

ബഹുകോശജന്തുക്കളിൽ ശരീരത്തിന്റെ സങ്കോചം, നീന്തൽ, ഇഴയൽ, നടപ്പ്, പറക്കൽ എന്നിങ്ങനെ സഞ്ചാരത്തിന്



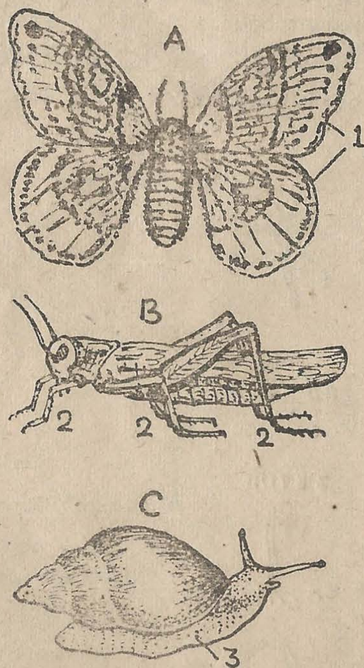
ചിത്രം—9

ഹൈഡ്രയുടെ സഞ്ചാരം

A. വളഞ്ഞുകുത്തിയുള്ള സഞ്ചാരം—തുടർച്ചയായ ഘട്ടങ്ങൾ

B. തലകുത്തിമറിയൽ—തുടർച്ചയായ ഘട്ടങ്ങൾ

പല മാർഗ്ഗങ്ങളുണ്ട്. ഈ ചലനങ്ങളെല്ലാം പേശികളുടെ സങ്കോചം മൂലമാണുണ്ടാകുന്നത്. വളഞ്ഞു കുത്തിയും തലകുത്തി മറിഞ്ഞുമാണ് ഹൈഡ്ര സഞ്ചരിക്കുന്നത് മിക്കവിരകൾക്കും പ്രത്യേക സഞ്ചാരാവയവങ്ങളില്ല. അവ ശരീരം വശങ്ങളിലേക്കു ചലിപ്പിച്ച് കരയിൽകൂടി ഇഴയുകയോ, ജലത്തിൽകൂടി നീന്തുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഒച്ചുകളുടെ പരന്ന പാദം സാവധാനത്തിൽ ഇഴയുന്നതിനു സഹായിക്കുന്നു.



ചിത്രം—10 സഞ്ചാരത്തിനുള്ള അവയവങ്ങൾ.

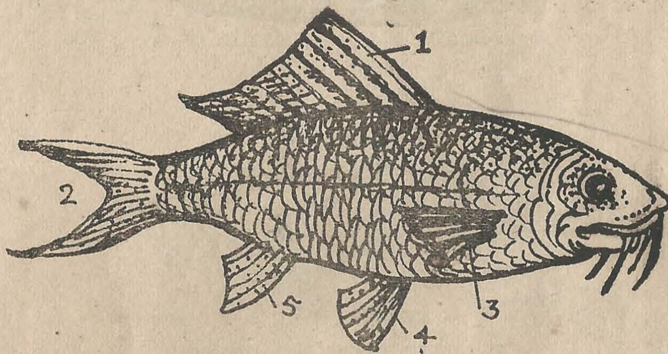
A. നിശാശലഭം B. വിട്ടിൽ C. ഒച്ച്

1. ചിറകുകൾ 2. കാലുകൾ 3. പാദം

ആർത്രോപോഡ വിഭാഗത്തിൽപെട്ട ഷഡ്പദങ്ങൾ, എട്ടുകാലികൾ, ഞണ്ടുകൾ മുതലായവയ്ക്ക് ജോഡിയായുള്ള ചേർപ്പു

കാലുകൾ ഉണ്ട്. ഇവ ഇഴയുന്നതിനും, നടക്കുന്നതിനും, ചാടുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. കാലുകൾക്കു പുറമെ മിക്ക ഷഡ്പദങ്ങൾക്കും പറക്കുവാൻ യോജിച്ച ചിറകുകൾ ഉണ്ട്.

മൽസ്യങ്ങൾ നീന്തുന്നതും ശരീരത്തിൻെറ തരംഗിതചലനങ്ങൾ മൂലമാണ്. ഈ ചലനം ശരീരത്തിൽ വ്യക്തമായി കാണുവാൻ കഴിയുകയില്ലെങ്കിലും വാൽചിറകിൽ അതു ദൃശ്യമാണ്. വാൽചിറകിൻെറ ഓരോചലനവും ശരീരത്തിൻെറ മുന്നററത്തുനിന്നും പുറകോട്ടു സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു സങ്കോചവീചിയുടെ അന്ത്യമാണ്. മൽസ്യത്തിൻെറ മററു ചിറകുകൾ ഗതി നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനും, തുലനനില പാലിക്കുന്നതിനുമാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

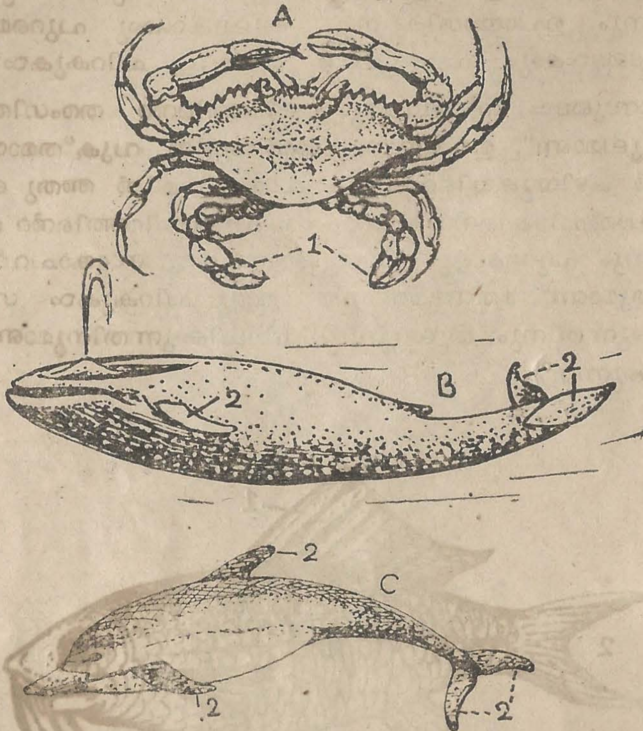


ചിത്രം—11

മൽസ്യം—സഞ്ചാരാവയവങ്ങൾ

1. ഡോഴ്സൽ ചിറക് 2. വാൽചിറക് 3. പെക്ടൊറൽ ചിറക്
4. പെൽവിക് ചിറക് 5. ഏനൽചിറക്

നീന്തുന്നതിനുള്ള പ്രത്യേക അവയവങ്ങൾ ജലജന്തുക്കളിലെല്ലാം സാധാരണയാണ്. കൊഞ്ച്, ഞണ്ട് എന്നിവയ്ക്ക് നീന്തുന്നതിന് അനുയോജ്യമായ പരന്ന കാലുകൾ ഉണ്ട്. ആമ, കടൽ പന്നി, തിമിംഗലം എന്നിവയുടെ കാലുകൾ തുഴകളായി ഉപയോഗിക്കത്തക്കവണ്ണം പരന്നിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം—12

സഞ്ചാരത്തിനുള്ള അവയവങ്ങൾ.

A. ഞണ്ട് B. തിമിംഗലം C. കടൽപന്നി

1. നീന്തുന്നതിനുള്ള കാലുകൾ 2. തുഴകൾ

മിക്ക ഉഭയജീവികൾക്കും കരയിൽ ചാടുന്നതിനും ജലത്തിൽ നീന്തുന്നതിനും അനുയോജ്യമായ ബലിഷ്ഠവും ചർമ്മബന്ധിതമായ വിരലുകളോടുകൂടിയതുമായ കാലുകൾ ഉണ്ട്.

കരയിൽ ജീവിക്കുന്ന കശേരുകികൾക്കും ഇഴയുന്നതിനും, ചാടുന്നതിനും, നടക്കുന്നതിനും, ഓടുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കാവുന്ന അവയവങ്ങൾ ഉണ്ട്. പാമ്പുകൾക്ക് കാലുകളില്ല. പേശീസങ്കോചം മൂലമാണ് അവ നിലത്തിഴയുന്നത്. അവയു

ടെ ഉദരശൽക്കങ്ങളും വാരിയെല്ലുകളും ശരീരം തറയിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു. പല്ലി, ആമ, മുതല എന്നിവയ്ക്കു കാലുകളുണ്ട്. ഇവയുടെ ശരീരം തറയിൽനിന്നും ഉയർത്തുവാൻ കഴിവില്ലാത്തതിനാൽ കരയിൽ ഇഴഞ്ഞു സഞ്ചരിക്കുവാൻ മാത്രമെ ഇവയ്ക്കു കഴിയുകയുള്ളു. ശരീരം ഉയർത്തിനിറുത്തുവാൻ തക്ക വലിപ്പമോ ബലമോ ഇവയുടെ കാലുകഠംക്കില്ല.

പക്ഷികഠംക്കും സസ്തനങ്ങഠംക്കും മാത്രമെ ബലിഷ്ഠമായ കാലുകളിൽ തങ്ങളുടെ ശരീരം ഉയർത്തിനിറുത്തുവാൻ സാധിക്കുന്നുള്ളു. സസ്തനങ്ങളിൽ ഏററവും വിജയകരവും, വേഗത്തിലുമുള്ള ചലനം കരയിലാണ് നാം കാണുന്നത്. നടക്കുക, ഓടുക, ചാടുക, കയറുക എന്നിങ്ങനെ വിവിധതരത്തിലുള്ള ചലനങ്ങഠം അവയ്ക്കു സാദ്ധ്യമാണ്.

ജന്തുക്കളിലുള്ള മറെറാരുതരം ചലനമാണ് പറക്കൽ. ഷഡ്പദങ്ങഠം, പക്ഷികഠം, വാവലുകഠം എന്നിവയാണ് പറ



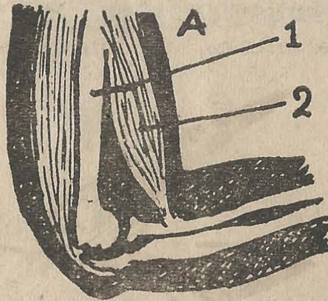
ചിത്രം—13
പറക്കുന്ന പക്ഷി.

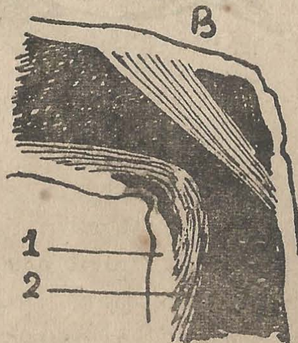
ക്കുവാൻ കഴിവുള്ള ജന്തുക്കഠം. ഷഡ്പദങ്ങഠംക്ക് പറക്കുന്നതിന് രണ്ടുജോഡി ചിറകുകഠം ഉണ്ട്. പക്ഷികളുടെ മുൻകാലുകഠം രൂപാന്തരപ്പെട്ടതാണ് ചിറകുകഠം. വാവലുകളുടെയും മുൻകാലുകഠം ചിറകുകളായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. വാവലിൻെറ ചിറകിൻെറ ഘടന പക്ഷികളുടേതിൽനിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ്.



ചിത്രം—14 വാവൽ. 1 – 2 ചിറകുകൾ.

സഞ്ചാരത്തിൽ പേശീപ്രവർത്തനത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം മുൻപു സൂചിപ്പിച്ചല്ലോ. പേശികൾ ബലവത്തായ ഏതെങ്കിലും ചട്ടക്കൂട്ടിൽ ബന്ധിച്ചെങ്കിലേ അവയ്ക്ക് വേഗത്തിലും, ശ





ചിത്രം —15 അസ്ഥികൂടവും പേശികളും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം.

A. കശേരുകി — 1, അസ്ഥി 2, പേശി

B. ആർത്രോപോർഡ് — 1, കൈറ്റിൻ 2. പേശി

ക്തിയായുമുള്ള ചലനത്തെ സഹായിക്കുവാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. ഭാരം കുറഞ്ഞതും അതേസമയം ബലമുള്ളതുമായ അസ്ഥികൂടവും, ശക്തിയുള്ള പേശികളുമുള്ള ജന്തുക്കളാണ് വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതെന്ന് നമുക്കുകാണാം. അസ്ഥികൂടം ആർത്രോപോഡുകളിൽ കാണുന്നതുപോലെ ബാഹ്യമോ, കശേരുകികളിൽ കാണുന്നതുപോലെ ആന്തരികമോ ആയിരിക്കാം. ആർത്രോപോഡുകളിൽ അസ്ഥികൂടം പൊള്ളയായതും ശരീരത്തെ ആവരണം ചെയ്യുന്നതുമാണ്. അസ്ഥികൂടത്തിൻെറ ഉള്ളിലാണ് പേശികൾ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്. കശേരുകികളിൽ അസ്ഥികൂടം ശരീരത്തിനുള്ളിലാണ്. പേശികൾ അസ്ഥികളുടെ പുറമെ ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു.

സമന്വയവും പ്രതികരണവും

നമുക്ക് കണ്ണുകൾ, ചെവികൾ, മൂക്ക്, നാക്ക്, ത്വക്ക് എന്നീ അവയവങ്ങളുണ്ട്. കണ്ണുകൾ കാണുന്നതിനും ചെവികൾ കേൾക്കുന്നതിനും മൂക്ക് ഗന്ധമറിയുന്നതിനും നാക്ക് രുചിക്കുന്നതിനും ത്വക്ക് സ്പർശിച്ചറിയുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു. ഇവയെല്ലാം സഹകരിച്ച് തലച്ചോറിൻെറ നിർദ്ദേശാനുസരണം പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഒരു വസ്തുവിനെ കാണുമ്പോൾ കാണുവാനുള്ള കഴിവു നൽകുന്നത് കണ്ണുകളാണെന്ന് നിങ്ങൾ വിചാരിക്കുന്നു. ഒരു ശബ്ദം കേൾക്കുമ്പോൾ നിങ്ങളുടെ ചെവികളാണ് ശബ്ദം രേഖപ്പെടുത്തുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾ കരുതുന്നു. ഇത് പൂർണ്ണമായും ശരിയല്ല. നിങ്ങളുടെ ചുററുപാടുകളോട് നിങ്ങൾക്കുണ്ടാകുന്ന പ്രതികരണം നിങ്ങളുടെ നാഡീവ്യവസ്ഥയുടെ പ്രവർത്തനം മൂലമാണുണ്ടാകുന്നത്.

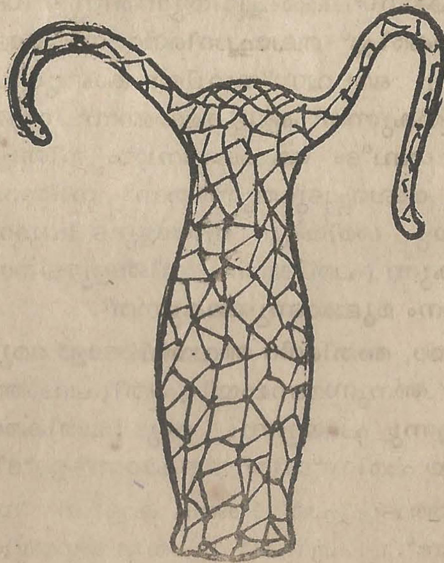
ഒരു ജീവിയോ, അതിൻെറ അവയവങ്ങളോ ഒരു പ്രത്യേകതരം ഉദ്ദീപനത്തിന് അനുസരണമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നതിനെ പ്രതികരണം എന്നു പറയുന്നു. ഒരു പ്രതികരണം ഉളവാക്കുവാൻ പ്രേരകമായ പരിസ്ഥിതിഘടകമാണ് ഉദ്ദീപനം.

ഉദ്ദീപനത്തോട് പ്രതികരണം കാട്ടുന്ന സ്വഭാവം എല്ലാ ജീവികളിലുമുണ്ട്. എന്നാൽ പ്രതികരണത്തിൻെറ അളവും, രീതിയും ഓരോ ജീവിയിലും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. ചുററുപാടുമുള്ള വെള്ളത്തിൻെറ ഊഷ്മാവിലോ, അതിലെ രാസ

ഘടകങ്ങളിലോ പ്രതികൂലമായ വ്യതിയാനമുണ്ടായാൽ അമീബ ഉടൻതന്നെ അതിൻെറ കപടപാദങ്ങൾ പിൻവലിക്കുകയും പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിറുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഏകകോശജീവികളിൽ ഉദ്ദീപന പ്രതികരണങ്ങൾ ഏററവും ലഘുവായ നിലയിലാണെന്ന് നമുക്ക് കാണാം. അവയുടെ ശരീരത്തിൽ ഒരു കോശം മാത്രമുള്ളതിനാൽ പ്രത്യേക അവയവങ്ങളൊ നാഡീവ്യവസ്ഥയൊ ഉണ്ടായിരിക്കയില്ല.

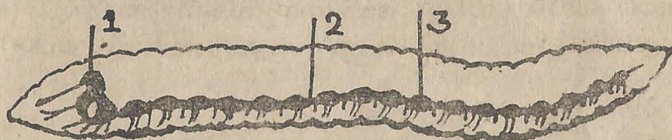
ബഹുകോശജന്തുക്കളിലെല്ലാം ഒരു നാഡീവ്യവസ്ഥയുണ്ട്. ഹൈഡ്രയിലും മററു സീലൻററേററുകളിലും ഏററവും ലളിതമായ നാഡീവ്യവസ്ഥയാണുള്ളത്. ഹൈഡ്രയ്ക്ക് ശരീരത്തിൻെറ മദ്ധ്യപാളിയിൽ ഒരു നാഡീജാലമുണ്ട്. ഇത് പരസ്പരം ബന്ധിച്ചിട്ടുള്ള നാഡീകോശങ്ങൾ ചേർന്നതാണ്. തലച്ചോറോ അതുപോലെയുള്ള ഒരു നിയന്ത്രണകേന്ദ്രമോ ഇല്ല.

ഉയർന്ന ജന്തുക്കളിൽ നാഡീകോശങ്ങൾ ചേർന്ന് നിയന്ത്രണകേന്ദ്രങ്ങളായ ഗുഹ്ഠികകളായിത്തീർന്നിരിക്കുന്നു. ഈ ക്രമീ



ചിത്രം—16
ഹൈഡ്രയുടെ നാഡീവ്യവസ്ഥ

കരണത്തിൽനിന്നും പ്രധാന ഗുഛരികയായ തലച്ചോറ് ആവിർഭവിച്ചു. അകശേരുകികളിൽ ഒരു നാഡീവലയത്തിന്റെ മുകറംഭാഗത്തുള്ള രണ്ടു ഗുഛരികകളാണ് തലച്ചോറിനെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നത്. നാഡീവലയം ആഹാരനാളിയുടെ ആദ്യഭാഗത്തെ വലയം ചെയ്തിരിക്കും. നാഡീവലയത്തിന്റെ അധരഭാഗത്തുനിന്നും അധരനാഡീകാണ്ഡം (വെട്രൽ നെർവ്



ചിത്രം—17

മണ്ണിരയുടെ നാഡീവ്യവസ്ഥ.

1. തലച്ചോറ് 2. അധരനാഡീകാണ്ഡം 3. ഗുഛരിക

കോർഡ്) ആരംഭിക്കുന്നു. ഇത് ശരീരത്തിന്റെ അഗ്രംവരെ ചെന്നെത്തുന്നതും ഗുഛരികകറം ഉള്ളതുമാണ്. തലച്ചോറിൽനിന്നും ഗുഛരികകളിൽനിന്നും വിവിധ അവയവങ്ങളിലേയ്ക്ക് നാഡികറം പോകുന്നുണ്ട്.



ചിത്രം—18

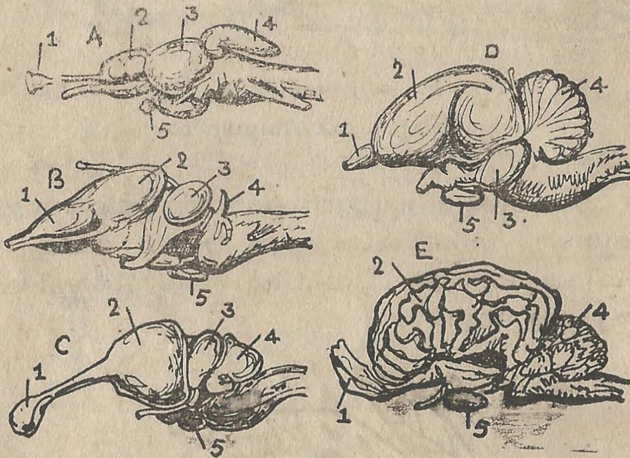
മുയലിന്റെ നാഡീവ്യവസ്ഥ.

1. തലച്ചോറ് 2. പൃഷ്ഠനാഡീകാണ്ഡം 3. ഗുഛരിക

കശേരുകികറംക്ക് സുസംഘടിതവും, വികസിതവുമായ ഒരു നാഡീവ്യവസ്ഥയാണുള്ളത്. ഇവയിൽ മൽസ്യങ്ങളുടെ തലച്ചോറ് ഏററവും പ്രാകൃതവും സസ്തനങ്ങളുടേത് ഏററവും വികസിതവുമാണ്. കശേരുകികളുടെ തലച്ചോറും സു

ഷുമ്നയും ആഹാരപഥത്തിൻെറ പൃഷ്ഠഭാഗത്തായതിനാൽ നാഡീവലയത്തിൻെറ ആവശ്യമില്ല. ഇവയ്ക്ക് തലച്ചോറും സുഷുമ്നയും ചേർന്ന കേന്ദ്ര നാഡീവ്യവസ്ഥയും, നാഡികൾ ചേർന്ന പരിധീയനാഡീവ്യവസ്ഥയുമുണ്ട്.

നാഡികൾ ഒരു ആവേഗത്തെ ആദ്യം തലച്ചോറിലോ, സുഷുമ്നയിലോ എത്തിക്കുന്നു. അവിടെ ലഭിച്ച സന്ദേശത്തെ വിശദമായി പരിശോധിച്ച് അതിനനുസരണമായ ഒരു പ്രതികരണം ഉളവാക്കി വേറൊരു കൂട്ടം നാഡികൾവഴി പേശികളി



ചിത്രം—19 ചില ജന്തുക്കളുടെ തലച്ചോറ്.

A. മൽസ്യത്തിൻെറ തലച്ചോറ് B. തവളയുടെ തലച്ചോറ്
C. ഉരഗത്തിൻെറ തലച്ചോറ് D. പക്ഷിയുടെ തലച്ചോറ്
E. കുതിരയുടെ തലച്ചോറ്
1. ഓൾഫാക്ടറി ബൾബ് 2. സെറിബ്രം
3. ഓപ്ററിക്ക് ലോബ് 4. സെറിബെല്ലം 5. പീയൂഷം

ലേയ്ക്കോ ഗ്രന്ഥികളിലേയ്ക്കോ അയയ്ക്കുന്നു. നാഡികളിൽകൂടി ആവേഗങ്ങൾ സഞ്ചരിക്കുന്നത് അതിവേഗത്തിലാണ്. ആനയിലും, തിമിംഗലത്തിലും അവയുടെ വേഗം സെക്കണ്ടിൽ ഏകദേശം 100 മീററർ ആയിരിക്കും. ചെറിയ ജന്തുക്കളിൽ നാഡികൾക്ക് നീളം കുറവാകയാൽ ആവേഗങ്ങളുടെ വേഗത കുറവാണ്. ഉഷ്ണരക്തമുള്ള ജന്തുക്കളിൽ ഇവയുടെ വേഗത ശീതരക്തമു

ള്ള ജന്തുക്കളിലേതിനെക്കാരം കൂടുതലായിരിക്കും. നീളവും വണ്ണവും കൂടിയ നാഡികരംക്ക് നീളവും വണ്ണവും കുറഞ്ഞ നാഡികളേക്കാരം വേഗത്തിൽ ആവേഗങ്ങളെ വഹിച്ചുകൊണ്ടു പോകുവാൻ കഴിയും.

ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങൾ (ഗ്രാഹികൾ)

ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങരം ശരീരത്തിൻെറ പ്രത്യേക സ്ഥാനങ്ങളിൽ സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന കാവൽക്കാരാണ്. കണ്ണുകരം. ചെവികരം, നാക്ക്, മൂക്ക്, ത്വക്ക് എന്നീ അവയവങ്ങരം ജന്തുശരീരത്തിൻെറ ഉപരിതലത്തിലോ, അതിനോടടുത്തോ ആണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. അവ പുറത്തുനിന്നുള്ള ഉദ്ദീപനങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുന്നു. കാഴ്ച, കേരംവി, സ്വാദ്, ഗന്ധം, സ്പർശനം എന്നിവ മുഖേന ജന്തുവിന് അതിൻെറ ചുററുപാടുകളെക്കുറിച്ച് അറിവു ലഭിക്കുന്നു. അതിനാൽ ചുററുപാടുകരംക്കനുസരിച്ച് ജന്തുവിന് അതിൻെറ പ്രവർത്തനങ്ങളെ ക്രമീകരിക്കുന്നതിനും, സമന്വയിക്കുന്നതിനും കഴിയുന്നു. ഒരു പാമ്പിനെ കണ്ടാൽ അതിൽ നിന്ന് അപകടമുണ്ടാകാതിരിക്കാനുള്ള മുൻകരുതലുകരം നാം എടുക്കും. ഒരു സ്ഥലത്ത് ചൂടു വളരെ കൂടുതലാണെന്ന് കണ്ടാൽ ചൂടുകുറഞ്ഞ സ്ഥാനത്തേയ്ക്ക് നാം പോകുന്നു. ഈ പ്രതികരണങ്ങരം നമ്മുടെ അറിവോടുകൂടിയവയായതിനാൽ ഇവ ഐഛരികപ്രതികരണങ്ങളാണ്.

ബാഹ്യമായ ഗ്രാഹികരംക്കു പുറമെ, ആന്തരാവയവങ്ങളിലും സംവേദകോശങ്ങളുണ്ട്. ഇവ ശരീരത്തിൻെറ സാധാരണ ഗതിയിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങരം നടക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. പേശികളിലും. കണ്ഡരങ്ങളിലും സംവേദനാഡികളുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്ന വിഭേദഗ്രാഹികരം ഉണ്ട്. ഒരു പേശിയിൽ കൂടുതൽ വലിവുണ്ടായാൽ അതിലെ ഗ്രാഹികരം ഉദ്ദീപിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. അവയിൽനിന്നുള്ള ആവേഗം സംവേദനാഡീവഴി സുഷുമ്നയിലെത്തും. അപ്പോരം സുഷുമ്ന യോജിച്ച ഒരു ആവേഗത്തെ ഒരു പ്രേരകനാഡിവഴി ആ പേശിയിലേക്ക് അയയ്ക്കും. ഇതിൻെറ ഫലമായി പേശികൂടുതൽ വലിയാതിരിക്കുന്നു. ശ്വാസകോശഭിത്തികരം, പ്രാചീരം, കുടൽഭിത്തി എന്നിവയിലെല്ലാം അവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കു

ന്നതിനുള്ള ഗ്രാഹികളുണ്ട്. ഉള്ളിലുള്ള ഗ്രാഹികളിൽനിന്നും ഉദ്ദീപനങ്ങൾ സുഷുമ്നയിലെത്തുന്നതുകൊണ്ട് ആന്തരാവയവങ്ങളുടെ മിക്ക പ്രവർത്തനങ്ങളും സുഷുമ്നയുടെ നിയന്ത്രണത്തിലുള്ള പ്രതിവർത്തനങ്ങളാണ്. അതിനാൽ അവ അനിച്ഛാനുവർത്തികളായിരിക്കും.

ഗന്ധവും സ്വാദും ഗ്രഹിക്കുന്നതിനുള്ള അവയവങ്ങൾ

ഇവ രാസോദ്ദീപന ഗ്രാഹികളാണ്. ഇവയെ രാസിക ഗ്രാഹികൾ എന്നും പറയുന്നു. അകശേരുകികളിൽ ഇത്തരം ഗ്രാഹികൾ സാധാരണയായി വായ്ക്കു ചുററുമുള്ള ചർമ്മത്തിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ആർത്രോപോഡുകളിൽ സ്വാദറിയുന്നതിനുള്ള കോശങ്ങൾ വദനഭാഗങ്ങളോടനുബന്ധിച്ചോ ആഹാരനാളിയുടെ മുൻഭാഗത്തോടു ചേർന്നോ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇവയിൽ ഗന്ധം ഗ്രഹിക്കുന്നതിനുള്ള കോശങ്ങൾ അധികവും സ്പർശിനികളിലും വദനാവയവങ്ങളുടെ സ്പർശിനികളിലുമാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്.

കശേരുകികളിൽ ഗന്ധഗ്രാഹികൾ നാസാരന്ധ്രങ്ങളുടെ ആവരണത്തിലാണ് കാണുന്നത്. ജന്തുക്കളിൽ ഏററവും കൂടുതൽ ഘ്രാണശക്തിയുള്ളത് സ്രാവിനാണ്. ഇവയുടെ നാസാരന്ധ്രങ്ങളിൽ സമുദ്രജലം പ്രവേശിക്കുകയും ഉദ്ദീപനം നൽകുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ ജലത്തിൽകൂടി ഗ്രാഹികളിൽ എത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

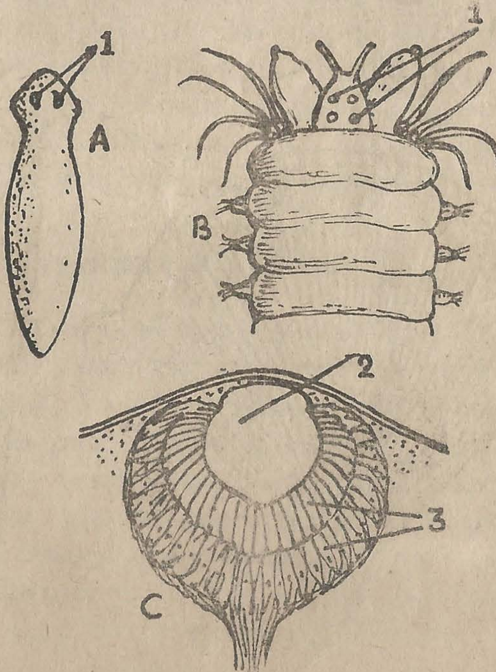
കശേരുകികളിലെ സ്വാദുഗ്രാഹികൾ സ്വാദുമുകുളങ്ങളിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. വായിലും ഗ്രസനിയിലുമുള്ള ആവരണത്തിനടിയിലാണ് ഇവ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. സസ്തനങ്ങളിൽ ഇവ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത് നാക്കിലാണ്.

ദർശനാവയവങ്ങൾ

പ്രകാശോദ്ദീപനത്തെ സ്വീകരിക്കുവാൻ രൂപാന്തരപ്പെട്ടിട്ടുള്ള സംവേദകോശങ്ങളെ പ്രകാശഗ്രാഹികൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇവ കണ്ണുകളിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ഏററവും ലഘുവായ നേത്രങ്ങൾ പരന്ന വിരകളിൽ കാണുന്നു. ഇവ

യിൽ ഓരോ കണ്ണും വർണ്ണകങ്ങളടങ്ങിയതും പ്രകാശഗ്രാഹികളായ കോശങ്ങളുള്ളതുമായ ഓരോ കപ്പ് ആയിരിക്കും. ഈ കപ്പ് ശരീരോപരിതലത്തിൽ നിന്ന് താഴ്ന്നിരിക്കും. പ്രകാശഗ്രാഹികൾക്ക് തലച്ചോറുമായി ബന്ധമുണ്ട്. പ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം ഗ്രഹിക്കുവാൻ ഈ കണ്ണുകൾ വിരകളെ സഹായിക്കുന്നു.

സമുദ്രത്തിലുള്ള പല വിരകളിലും കുറേക്കൂടി അഭിവൃദ്ധി പ്രാപിച്ച കണ്ണുകൾ കാണാം. ഈ സൂക്ഷ്മ നേത്രങ്ങളും കപ്പിന്റെ ആകൃതിയുലുള്ളതും ഉൾവശത്ത് പ്രകാശ ഗ്രാഹികളായ കോശങ്ങളടങ്ങിയ ആവരണമുള്ളതുമാണ്. കപ്പിന്റെ ഉൾഭാഗം ലെൻസുകൊണ്ട് നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം—20 ലഘുനേത്രങ്ങൾ

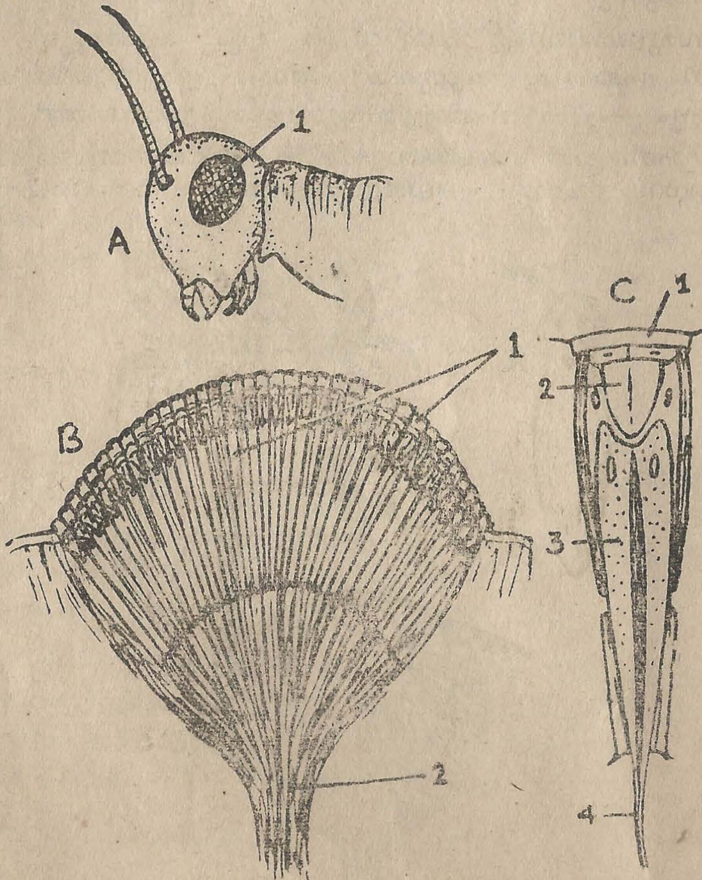
A. പ്ളനേറിയം B. നീറിസിന്റെ തല.

C. നീറിസിന്റെ ലഘുനേത്രത്തിന്റെ ഛേദം

1. ലഘുനേത്രം 2. ലെൻസ്

3. പ്രകാശഗ്രാഹീകോശങ്ങളുടെ പാളി

ലെൻസ്: പ്രകാശരശ്മികളെ ദൃഷ്ടിപടലത്തിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. ഇത്തരം ലഘുനേത്രങ്ങൾ പല ജന്തുക്കളിലും കാണുന്നുണ്ട്. ഒച്ച്, സ്ളഗ് (കരയൊച്ച്) എന്നിവയിൽ ലഘുനേത്രങ്ങൾ പലദിശകളിലേക്കു ചലിപ്പിക്കാവുന്ന തണ്ടുകളുടെ അഗ്രത്തിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്.



ചിത്രം—21 A. വിട്ടിലിൻെറ തല 1. സംയുക്തനേത്രം
B. സംയുക്തനേത്രത്തിൻെറ നെടുകെയുള്ള ഛേദം
1. ചെറിയകണ്ണുകൾ 2 ദൃക്നാഡി
C. ഒരു ചെറിയ കണ്ണ് 1. കോർണിയ 2. ലെൻസ്
3. പ്രകാശഗ്രാഹിദകോശം 4. നാഡീതന്തു

മിക്ക ആർത്രോപോഡുകൾക്കും നേത്രകങ്ങൾ എന്നു പറയുന്ന ലഘുനേത്രങ്ങളുണ്ട്. എന്നാൽ ഷഡ്പദങ്ങളിലും ക്രസ്റ്റേഷ്യവർഗ്ഗത്തിലും കാഴ്ചയ്ക്കുള്ള അവയവങ്ങൾ സംയുക്തനേത്രങ്ങൾ എന്ന പ്രത്യേക അവയവങ്ങളാണ്. ഓരോ സംയുക്തനേത്രവും അനേകം ചെറിയ കണ്ണുകൾ ചേർന്നതാണ്. ഒരു സംയുക്ത നേത്രത്തിൽ 2500 മുതൽ 10,000 വരെ ചെറുകണ്ണുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഓരോ ചെറിയ കണ്ണും ഘടനയിലും, പ്രവർത്തനത്തിലും സ്വതന്ത്രമാണ്. എല്ലാ ചെറുകണ്ണുകളിലും ഉണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങളുടെ ആകെത്തുകയാണ് ചലിക്കുന്ന വസ്തുക്കളെ കാണുന്നതിന് ഈ ജന്തുക്കളെ സഹായിക്കുന്നത്. കണവ, നീരാളി എന്നിവയുടെ കണ്ണുകളാണ് അകശേരുകികളിൽ കാണുന്ന കണ്ണുകളിൽ ഏററവും അഭിവൃദ്ധി പ്രാപിച്ചിട്ടുള്ളവ. ഘടനയിലും കാഴ്ചശക്തിയിലും ഇവയ്ക്ക് കശേരുകികളുടെ കണ്ണുകളോട് വളരെ സാമ്യമുണ്ട്. കശേരുകികളുടെ ജോഡിയായ കണ്ണുകൾക്ക് മിക്കവാറും മനുഷ്യനേത്രങ്ങളുടെ ഘടനതന്നെയാണുള്ളത്.

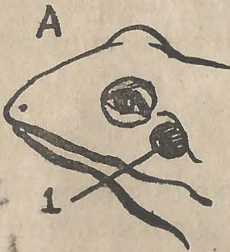
ശ്രവണേന്ദ്രിയങ്ങൾ

അകശേരുകികളിൽ പ്രത്യേക ശ്രവണേന്ദ്രിയങ്ങൾ ചുരുക്കമാണ്. ഷഡ്പദങ്ങളിൽമാത്രം ചില ശ്രവണേന്ദ്രിയങ്ങൾ കാണുന്നുണ്ട്. ശബ്ദവീചികൾ യഥാർഥത്തിൽ വായുമർദ്ദത്തിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങളാണ്. ഇവയ്ക്ക് പല ഷഡ്പദങ്ങളും പ്രതികരണം കാട്ടുന്നുണ്ട്. ഷഡ്പദങ്ങളിൽ ശരീരത്തിൻെറ ഉപരിതലത്തിലുള്ള ഗ്രാഹികോശങ്ങളിൽനിന്നും നേർത്ത രോമങ്ങൾ പുറത്തേയ്ക്ക് തള്ളിനിൽക്കുന്നു. വായുമർദ്ദത്തിലുണ്ടാകുന്ന നിസ്സാരമായ വ്യതിയാനങ്ങളും ഇവയെ കമ്പനം ചെയ്യിക്കും. ഇവയാണ് ശ്രവണം സാധ്യമാക്കുന്നതെന്ന് കരുതപ്പെടുന്നു.

വിട്ടിലുകളിൽ ഒരുജോടി ശ്രവണേന്ദ്രിയങ്ങൾ അവയുടെ ഒരുജോഡി കാലുകളിലുണ്ട്. ഇവ വൃത്താകൃതിയിലോ അണ്ഡാകൃതിയിലോ ഉള്ള ഓരോ ചർമ്മമാണ്. കർണ്ണ

ചർമ്മത്തെപ്പോലെ കമ്പനം ചെയ്യുവാൻ ഇവയ്ക്കു കഴിയും. ഇവയോടനുബന്ധിച്ച് ശബ്ദകമ്പനങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുന്നതിനുള്ള സംവേദകോശങ്ങളും ഉണ്ട്.

ശ്രവണേന്ദ്രിയങ്ങൾ ഏററവും അഭിവൃദ്ധി പ്രാപിച്ചിട്ടുള്ളത് കശേരുകികളിലാണ്. മനുഷ്യൻെറ ആന്തരകർണ്ണത്തിൻെറ ഘടനതന്നെയാണ് എല്ലാ കശേരുകികളുടേയും കർണ്ണത്തിനുള്ളത്. എന്നാൽ 'കോക്ലിയാ സസ്തന്ങ്ങളിൽ മാത്രമെ കാണുന്നുള്ളു. ശബ്ദം സ്വീകരിക്കുന്നതിനുള്ള അനുബന്ധഭാഗങ്ങളിലും വ്യത്യാസമുണ്ട്. മൽസ്യങ്ങൾക്ക് ആന്തര കർണ്ണങ്ങൾ മാത്രമെ ഉള്ളു. ജലത്തിൽകൂടി സഞ്ചരിക്കുന്ന ശബ്ദകമ്പനങ്ങൾ ശരീരത്തിൽകൂടി കടന്ന് ആന്തരകർണ്ണത്തിലെത്തത്തക്കവണ്ണം ശക്തിയുള്ളവയാണ്.



ചിത്രം—22

A. തവളയുടെ തല
1. കർണ്ണപടം

B. ഓന്തിൻെറ തല
2. ശ്രവണഗർത്തം



വായുവിൽകൂടി സഞ്ചരിക്കുന്ന ശബ്ദകമ്പനങ്ങൾ ജന്തുക്കളുടെ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ കടന്നുചെല്ലുവാൻ ശക്തിയുള്ളവയല്ല. അതിനാൽ കരയിലുള്ള കശേരുകികളിൽ കമ്പനശക്തിയുള്ള ഒരു കർണ്ണപടം ആവിർഭവിച്ചിരിക്കുന്നു ഉഭയജീവികളിൽ കർണ്ണപടം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത് ശരീരോപരിതലത്തിൻെറ

നിരപ്പിലാണ്. ഉരഗങ്ങളിലും പക്ഷികളിലും ഉപരിതല ത്തിൽനിന്നും കുറെ താഴ്ന്നാണ് ഇത് കാണപ്പെടുന്നത്. സ സ്തനങ്ങളിൽ ഇത് ഒരു കുഴലിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. കർണ്ണപടത്തിന്റെ കമ്പനങ്ങൾ മദ്ധ്യകർണ്ണത്തിൽ കൂടി ആന്തരകർണ്ണത്തിലേയ്ക്ക് പ്രസരിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഇതി നായി കർണ്ണപടത്തെയും ആന്തരകർണ്ണത്തെയും ബന്ധിക്കുന്ന ഒരു അസ്ഥിയോ ഒരുകൂട്ടം അസ്ഥികളോ ഉണ്ടായിരിക്കും.

തുലനാവയവങ്ങൾ

തുലനനില പാലിക്കുവാൻ സഹായകമായ അവയവങ്ങൾ കശേരുകികളിലെല്ലാം ഒന്നുപോലെയാണ്. അവയുടെ ഘടന യും പ്രവർത്തനതത്വവും മനുഷ്യകർണ്ണത്തിന്റേതിൽനിന്ന് മനസിലാക്കാം.

പല അകശേരുകികളിലും തുലനപുടികൾ (സ്റേറാറോ സിസ്ററ്സ്) ഉണ്ട്. ഇവ ഘടനയിലും ധർമ്മത്തിലും മനു ഷ്യന്റെ ആന്തരകർണ്ണത്തോട് സാമ്യമുള്ളവയാണ്.

ത്വക്കിലെ ഗ്രാഹികൾ

സ്പർശം, മർദ്ദം, ചൂട് എന്നിവയുടെ ഉദ്ദീപനങ്ങൾ പ്രാഥമിക സംവേദങ്ങളാണ്. ഈ ഉദ്ദീപനങ്ങളെ സാധാരണ യായി സ്വീകരിക്കുന്നത് ത്വക്കിലെ അധിചർമ്മത്തോടടുത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന നാഡികളുടെ അഗ്രങ്ങളാണ്. അതിനാൽ ഈ ഉദ്ദീപനങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുവാൻ പ്രത്യേക ജ്ഞാനേന്ദ്രി യങ്ങൾ സാധാരണയായി കാണാറില്ല. എന്നാൽ സസ്തനങ്ങ ളുടെ ത്വക്കിൽ തണുപ്പ്, ചൂട്, മർദ്ദം, വേദന, സ്പർശം എന്നിവ ഗ്രഹിക്കുന്നതിനുള്ള സംവേദകോശങ്ങളുണ്ട്.

ഉദ്ദീപനങ്ങൾക്ക് പെട്ടെന്ന് പ്രതികരണം ഉളവാക്കുവാൻ നാഡീവ്യവസ്ഥയും ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങളും ഒരുമിച്ചു പ്രവർ ത്തിക്കുന്നു. ഈ പ്രതികരണങ്ങൾ പേശികൾ, ഗ്രന്ഥികൾ എന്നിവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളായി ദൃശ്യമാകുന്നു. ഒരു ജന്തു

വിന്റെ ശരീരത്തിലെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് അതിന്റെ പൊതുവെയുള്ള പെരുമാററത്തിൽ ദൃശ്യമാകുന്നത്.

സ്വയം നിയന്ത്രിത നാഡീവ്യവസ്ഥ

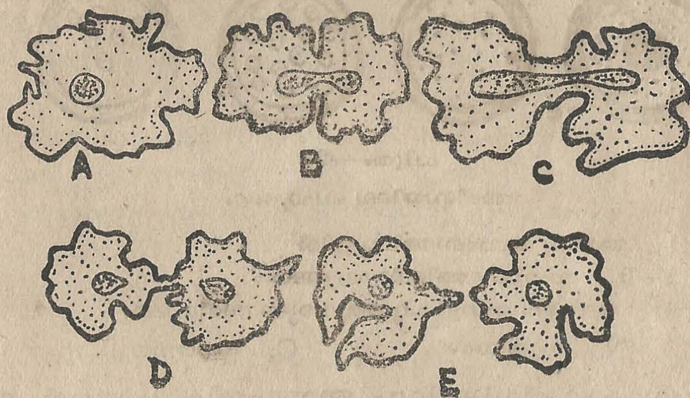
കശേരുകികളിൽ കേന്ദ്രനാഡീവ്യവസ്ഥയ്ക്കും പരിധീയ നാഡീവ്യവസ്ഥയ്ക്കും പുറമെ സ്വയം നിയന്ത്രിത നാഡീവ്യവസ്ഥയുമുണ്ട്. ഇത് കേന്ദ്രനാഡീവ്യവസ്ഥയുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതും അതിനെപ്പോലെതന്നെ പ്രാധാന്യമുള്ളതുമാണ്. അനിഛാനുവർത്തികളായ ഗ്രന്ഥികളുടെയും അവയവങ്ങളുടെയും പ്രവർത്തനങ്ങളെ ഇത് നിയന്ത്രിക്കുന്നു. അതിനാൽ ഇതിൻമേൽ നമുക്ക് നിയന്ത്രണമൊന്നുമില്ല. ആമാശയ പേശികരം സങ്കോചിക്കുന്നതും ഹൃദയസ്പന്ദനനിരക്ക് കൂടുകയോ കുറയുകയോ ചെയ്യുന്നതും ഈ നാഡീവ്യവസ്ഥയുടെ പ്രവർത്തനഫലമായാണ് കോപം, ഭയം, സന്തോഷം തുടങ്ങിയ നമ്മുടെ വികാരങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതും ഈ നാഡീവ്യവസ്ഥയാണ്.

പ്രത്യുൽപാദനം

ജീവനുള്ളവയ്ക്കെല്ലാം സ്വന്തം വർഗ്ഗത്തെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുവാൻ കഴിവുണ്ട്. ജന്തുക്കളിൽ രണ്ടുതരത്തിലുള്ള പ്രത്യുൽപാദനം നടക്കുന്നു. ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനവും അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനവും. ഉയർന്ന വർഗ്ഗത്തിൽപെട്ട ജന്തുക്കളിൽ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം മാത്രമെ കാണുന്നുള്ളു. താണ വർഗ്ഗത്തിൽപെട്ട ചില ജന്തുക്കളിൽ അലൈംഗികവും ലൈംഗികവുമായ പ്രത്യുൽപാദനങ്ങരം നടക്കുന്നുണ്ട്.

അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം

ഏററവും ലളിതമായ അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം പ്രാഥമിക ജന്തുക്കളിൽ കാണുന്നുണ്ട്. അമീബ തുടങ്ങിയ ഏകകോശ



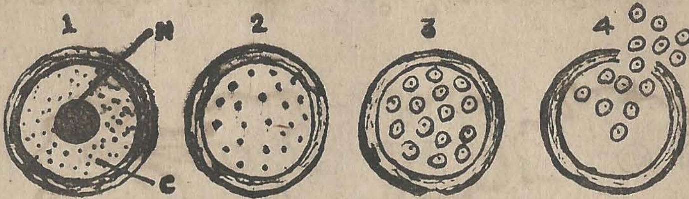
ചിത്രം—23

അമീബയിലെ ദ്വിവിഭജനം—വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ

കോശ ജന്തുക്കളിൽ ദ്വിവിഭജനം സാധാരണമാണ്. കോശകേന്ദ്രം രണ്ടായി വിഭജിക്കുകയും, അതിനെ തുടർന്ന് കോശം രണ്ടായി വിഭജിച്ച് രണ്ടു ജീവികളാവുകയും ചെയ്യുന്നു. നിശ്ചിതമായ ആകൃതിയുള്ള പരമീസിയം തുടങ്ങിയ പ്രാഥമിക ജന്തുക്കളിൽ ദ്വിവിഭജനം നടക്കുന്നത് ശരീരത്തിൻെറ ഒരു പ്രത്യേക തലത്തിൽകൂടിയായിരിക്കും.

മലമ്പനിയുണ്ടാക്കുന്ന പ്ലാസ്മോഡിയം എന്ന പരജീവിയിൽ ബഹുഭംഗം മൂലമാണ് അലൈംഗികപ്രത്യുൽപാദനം നടക്കുന്നത്. പ്രതികൂല സാഹചര്യങ്ങളിൽ ചില പ്രാഥമിക ജന്തുക്കൾ കട്ടിയുള്ള ആവരണം (സിസ്ററ്) നിർമ്മിച്ച് അതിനുള്ളിൽ കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നു. ഈ ആവരണത്തിനുള്ളിൽവച്ച്

ജീവിയുടെ കോശകേന്ദ്രം പല പ്രാവശ്യം വിഭജിക്കുന്നു. അനുകൂല സാഹചര്യമാകുമ്പോഠ ആവരണം പൊട്ടുകയും അനേകം ജീവികഠ പുറത്തുവരികയും ചെയ്യും.



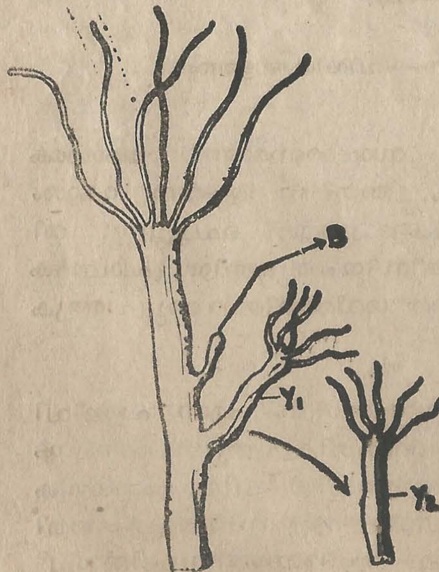
ചിത്രം—24

അമീബയിലെ ബഹുഭംഗം

1. അമീബ ആവരണത്തിനുള്ളിൽ
2—3. ബഹുഭംഗത്തിൻെറ ഘട്ടങ്ങഠ
4. ആവരണം പൊട്ടി പുറത്തുവരുന്ന അമീബകഠ

N. ന്യൂക്ലിയസ് C. കോശദ്രവ്യം

ബഹുകോശ ജീവികളിലും അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം നടക്കുന്നുണ്ട്. ഹൈഡ്രയിൽ ശരീരഭിത്തിയിൽനിന്ന് ചില



ചിത്രം—25

ഹൈഡ്രയിലെ മുകുളനം

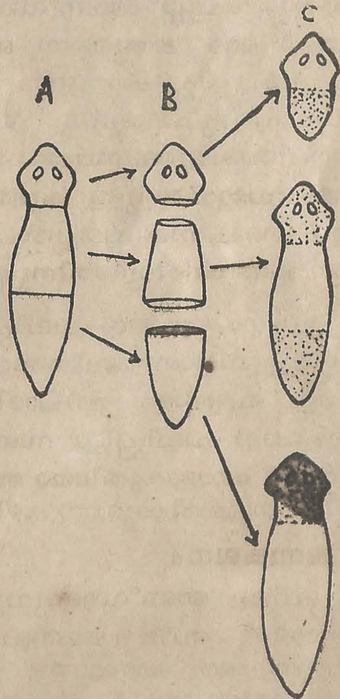
B. മുകുളം

Y_1 ചെറിയ ഹൈഡ്ര മാതൃശരീരത്തോടു ചേർന്ന് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

Y_2 മാതൃശരീരത്തിൽ നിന്നു വേർപെട്ട ചെറിയ ഹൈഡ്ര

പ്പാരം മുകുളങ്ങരം ഉണ്ടാകും. ഓരോ മുകുളവും വളർന്ന് ഒരു ചെറിയ ഹൈഡ്രായായിത്തീരുകയും മാതൃശരീരത്തിൽ നിന്നു വേർപെട്ട് ഒരു പുതിയ വ്യക്തിയാവുകയും ചെയ്യും.

ചുരുക്കം ചില അകശേരുകികാംക്ക് ശരീരത്തിന്റെ ഒരു അംശത്തിൽനിന്നും പൂർണ്ണശരീരം പുനരുൽപാദിപ്പിക്കുവാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ഒരു സ്പോഞ്ചിനെ പല കഷണങ്ങളായി മുറിച്ചിട്ടാൽ യോജിച്ച സാഹചര്യമുണ്ടെങ്കിൽ ഓരോ കഷണവും ഓരോ സ്പോഞ്ചായി രൂപാന്തരപ്പെടും. പരന്ന വിരകരം, മണ്ണിര, താരമൽസ്യം എന്നിവയുടെയും ശരീരഭാഗങ്ങരം പൂർണ്ണജീവികളായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇത്തരത്തിലുള്ള പൂർണ്ണത പ്രാപിക്കലിനെ പുനരുൽപത്തി എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം—26

പ്ളനേറിയയിലെ പുനരുൽപത്തി.

A. പ്ളനേറിയ

B. പ്ളനേറിയയുടെ മൂന്നു കഷണങ്ങരം

C. ഓരോ ഭാഗവും ഒരു പ്ളനേറിയയായി വളർന്നത്

(ഇരുണ്ടു കാണുന്ന ഭാഗങ്ങരം പുതുതായുണ്ടായ ഭാഗങ്ങളെ കാണിക്കുന്നു.)

ഉയർന്നതരം ജന്തുക്കളിൽ ചിലതിന് അവയുടെ ശരീരത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഒന്നോ അതിലധികമോ ഭാഗങ്ങരം

നഷ്ടപ്പെട്ടാൽ അവയെ പുനരുൽപാദിപ്പിക്കുന്നതിനു കഴിയും. ഉദാഹരണമായി കൊഞ്ചിൻെറ കാലുകൾ മുറിഞ്ഞുപോയാൽ അവയുടെ സ്ഥാനത്ത് പുതിയ കാലുകൾ വളർന്നു വരുന്നതുകാണാം. മൽസ്യത്തിന് ചിറകും, പല്ലിക്ക് വാലും പുനരുൽപാദിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയും. പക്ഷികളിലും സസ്തനങ്ങളിലും മുറിവുണ്ടായാൽ അത് ഭേദമാകുമ്പോൾ മുറിവ് നികന്നുവരുമല്ലൊ. ഇതിൽ കവിഞ്ഞ പുനരുൽപത്തി ഇത്തരം ജന്തുക്കളിൽ കാണുന്നില്ല.

ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം

ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം നടത്തുന്ന മിക്ക ജന്തുക്കളിലും ആൺ പെൺ വിഭാഗങ്ങളുണ്ടായിരിക്കും. ആണ് ബീജങ്ങളേയും പെണ്ണ് അണ്ഡാണുക്കളേയും ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഒരേ ജന്തുതന്നെ ബീജങ്ങളേയും അണ്ഡാണുക്കളേയും ഉൽപാദിപ്പിക്കാറുണ്ട്. ഇത്തരം ജന്തുവിനെ ഉഭയലിംഗ ജീവി എന്നു പറയുന്നു. മണ്ണിര ഇതിന് ഉദാഹരണമാണ്. മാതാപിതാക്കളുടെ സ്വഭാവങ്ങളുടെ സങ്കലനം മൂലം വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവങ്ങളുള്ള കുഞ്ഞുങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് ലൈംഗികപ്രത്യുൽപാദനത്തിൻെറ ഉദ്ദേശം. ജീവിതമൽസരത്തെ നേരിടുന്നതിനും ഇത് സഹായകമാണ്.

ലിംഗകോശങ്ങൾ വലിപ്പത്തിലും ആകൃതിയിലും വൈവിധ്യമുള്ളവയാണ്. ബീജങ്ങൾ അതിസൂക്ഷ്മങ്ങളായിരിക്കും. ധാരാളം ബീജങ്ങൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഇവയ്ക്ക് അവയുടെ വാൽ ചലിപ്പിച്ച് സഞ്ചരിക്കുവാൻ കഴിയും. അണ്ഡാണുവിന് ഗോളാകൃതിയോ അണ്ഡാകൃതിയോ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതിന് സഞ്ചരിക്കുവാൻ കഴിവില്ല.

ബീജസങ്കലനം

ബീജം അണ്ഡാണുവുമായി യോജിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തെയാണ് ബീജസങ്കലനമെന്നു പറയുന്നത്. ബീജസങ്കലനഫലമായി ഒരു സൈഗോട്ട് ഉണ്ടാകുന്നു. മിക്ക അകശേരുകികളും, മൽസ്യങ്ങൾ, തവളകൾ എന്നിവയും ബീജങ്ങളെയും അണ്ഡാണുക്കളേയും ജലത്തിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നു. ബീജസങ്കലനം നടക്കുന്നത് മാതാപിതാക്കളുടെ ശരീരത്തിനു

വെളിയിൽവച്ചാണ്. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ വളരെയധികം ജനന കോശങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുന്നുണ്ട്. അതുകൊണ്ട് ഇത്തരം ജന്തുക്കൾ ധാരാളം ജനനകോശങ്ങൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.

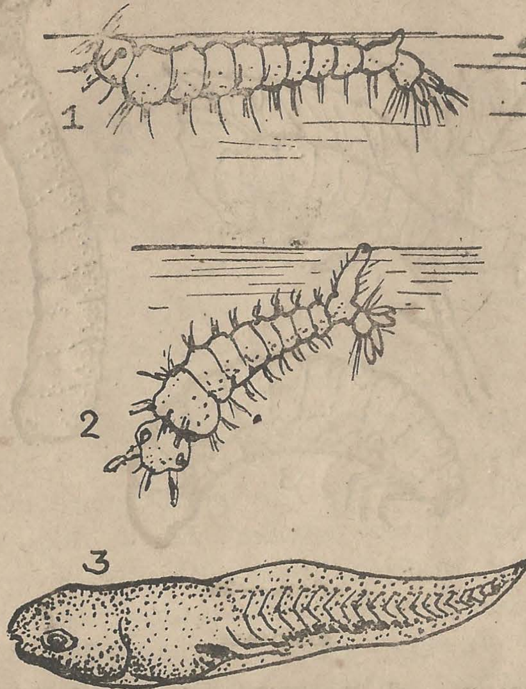
ഉരഗങ്ങൾ, പക്ഷികൾ, സസ്തനങ്ങൾ എന്നിവയിൽ ആൺജന്തു ബീജങ്ങളെ പെണ്ണിന്റെ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നു. ഇവിടെ ബീജസങ്കലനം നടക്കുന്നത് ശരീരത്തിനുള്ളിൽ വച്ചാണ്. ബീജസങ്കലനം നടന്ന അണ്ഡാണു (സൈഗോട്ട്) കട്ടിയുള്ള ഒരു ആവരണം കൊണ്ടോ ചിലപ്പോൾ കടുപ്പമുള്ള ഒരു തോടുകൊണ്ടോ സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു. അണ്ഡം എന്ന വാക്ക് അണ്ഡാണുവിനെയും സൈഗോട്ടിനെയും സൂചിപ്പിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. കോഴിമുട്ടയേയും അണ്ഡമെന്നാണ് പറയാറുള്ളത്. (കോഴിമുട്ടയിൽ സൈഗോട്ടിനു പുറമെ മഞ്ഞക്കരു, വെള്ളക്കരു, തോട് എന്നീ ഭാഗങ്ങളുണ്ടെന്ന് ഓർക്കുക). ഷഡ്പദങ്ങൾ, ഉരഗങ്ങൾ, പക്ഷികൾ എന്നിവ തോടോടു കൂടിയ മുട്ടകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. ഓരോ വിഭാഗത്തിലും തോടിന്റെ സ്വഭാവം വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. മുട്ടയിടുന്ന ജന്തുക്കളെ ഓവിപാരസ് എന്നു പറയാം. സൈഗോട്ടിന് വളർച്ചയുണ്ടാകുന്നത് തോടിനുള്ളിൽ വച്ചാണ്. വളർച്ച പൂർത്തിയാകുമ്പോൾ തോടുപൊട്ടി കുഞ്ഞ് പുറത്തുവരുന്നു. ഭ്രൂണത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്ക് ആവശ്യമായ ഭക്ഷണം മഞ്ഞക്കരുവിൽ നിന്നാണ് ലഭിക്കുന്നത്.

ചില ജന്തുക്കൾ മുട്ട വിരിഞ്ഞ് കുഞ്ഞ് പുറത്തു വരുന്നതുവരെ മുട്ടകളെ ശരീരത്തിനുള്ളിൽതന്നെ സൂക്ഷിക്കുന്നു. ഈ സ്വഭാവം പല ജന്തുക്കളിലും കാണുന്നുണ്ട്; പ്രത്യേകിച്ചും സസ്തനങ്ങളിൽ. ഇത്തരം ജന്തുക്കളുടെ മുട്ടകൾ വളരെ ചെറുതും, മഞ്ഞക്കരു വളരെ കുറച്ചു മാത്രമുള്ളതുമായിരിക്കും. അതിനാൽ വളരുന്ന ഭ്രൂണം അതിനു വേണ്ട ആഹാരം മാതൃരക്തത്തിൽനിന്നും വലിച്ചെടുക്കുന്നു. ഈ ആവശ്യത്തിനായി ഗർഭാശയഭിത്തിയും ഭ്രൂണശരീരത്തിലെ ചില കലകളും ചേർന്ന് പ്ലാസന്റാ എന്ന ഒരു ഭാഗമുണ്ടാകും. ഇതിൽ കൂടി ഭ്രൂണത്തിന് മാതൃരക്തത്തിൽനിന്ന് ആഹാരവും ഓക്സിജ

നും ലഭിക്കുന്നു. ഭ്രൂണത്തിൻെറ ശരീരത്തിൽ നിന്ന് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും മററു വിസർജ്യ പദാർത്ഥങ്ങളും മാതൃരക്തത്തിൽ കലരുകയും ചെയ്യും. മാതൃരക്തവും ഭ്രൂണരക്തവും തമ്മിൽ കലരുന്നില്ല; പ്ലാസൻററയിലെ രക്തക്കുഴലുകളുടെ ഭിത്തിയിലൂടെ അവ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ വിനിമയം നടത്തുന്നതേയുള്ളു. ഇങ്ങനെ മാതാവിൻെറ ഗർഭാശയത്തിൽവച്ച് അണ്ഡത്തിൻെറ വളർച്ച പൂർത്തിയാക്കുന്ന ജന്തുക്കളെ വിവിപാരസ് എന്നു പറയുന്നു ആഹാരത്തിനുവേണ്ടി ഭ്രൂണം മാതാവിനെ പൂർണ്ണമായും ആശ്രയിക്കുന്ന അവസ്ഥയാണ് ശരിയായ വിവിപാരിററി. ചിലയിനം മൽസ്യങ്ങളുടെയും പാമ്പുകളുടെയും അണ്ഡങ്ങളിൽ ധാരാളം മഞ്ഞക്കരു ഉണ്ടായിരിക്കും. അതുകൊണ്ട് മാതൃശരീരത്തിൽനിന്ന് ആഹാരം സ്വീകരിക്കാതെ മാതാവിൻെറ ഉള്ളിൽവച്ച് തന്നെ അണ്ഡത്തിൻെറ വളർച്ച പൂർത്തിയാകുന്നു. ഈ അവസ്ഥയെ ഓവോവിവിപാരിററി എന്നു പറയാം. അണലിപ്പാമ്പും, സ്രാവ്, ഗപ്പി, വാൽവാലൻ, പ്ളാററി, മോളി തുടങ്ങിയ മൽസ്യങ്ങളും ഇതിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ജീവിത ചക്രം

ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം നടക്കുന്ന ഒരു ജീവിയുടെ ജീവിതചക്രം മുട്ടയിൽ നിന്ന് ആരംഭിച്ച് മരണത്തോടുകൂടി അവസാനിക്കുന്നു. ഉയർന്നതരം ജന്തുക്കളിൽ മിക്കവയിലും മുട്ടയിൽനിന്നു നേരിട്ട് കുഞ്ഞുണ്ടാകുന്നു. വലിപ്പമൊഴികെ മറെറല്ലാ കാര്യങ്ങളിലും ഇതിന് പൂർണ്ണവളർച്ചയായ ജന്തുവിനോട് സാമ്യമുണ്ടായിരിക്കും. എന്നാൽ ചില ഷഡ്പദങ്ങളിലും തവളകളിലും മുട്ടവിരിഞ്ഞു പുറത്തു വരുന്ന കുഞ്ഞ് പൂർണ്ണവളർച്ചയായ ജീവിയിൽനിന്നും വളരെ വിഭിന്നമാണ്. ഈ കുഞ്ഞിന് (ലാർവ) സഞ്ചരിക്കുന്നതിനും ഭക്ഷണം സമ്പാദിക്കുന്നതിനും സ്വതന്ത്രമായി ജീവിക്കുന്നതിനും കഴിവുണ്ടായിരിക്കും. ഈ ലാർവയ്ക്ക് പിന്നീട് വേഗത്തിൽ പല മാററങ്ങളുണ്ടാവുകയും അത് മുതിർന്ന ജീവിയോട് സാദൃശ്യമുള്ള ഒരു പുതിയ ജീവിയായി രൂപാന്തരപ്പെടുകയും ചെയ്യും.

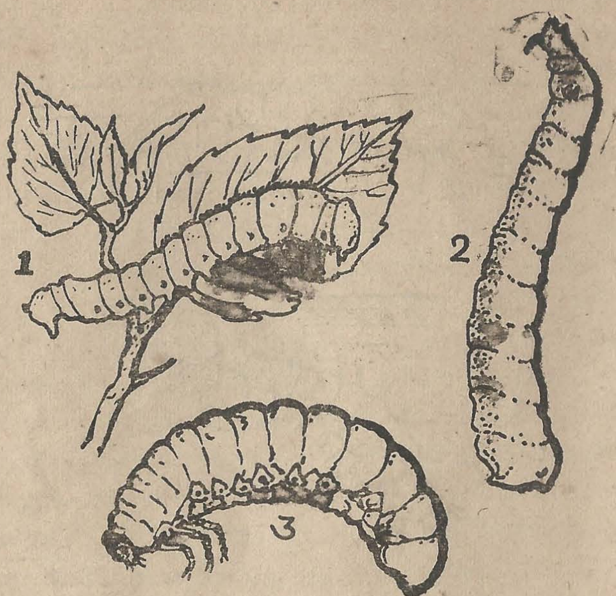


ചിത്രം—27

ലാർവകൾ

1, 2. കൂത്താടികൾ   3. വാൽമാക്രി

ഈ വ്യതിയാന പ്രക്രിയയെ രൂപാന്തരണം എന്നു പറയുന്നു. ഷഡ്പദങ്ങളുടെ പുഴുക്കളും, തവളയുടെ വാൽമാക്രിയും ലാർവകൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ഈ ലാർവകളുടെ ഘടനയിലും ജീവിതരീതിയിലും പൂർണ്ണമായ വ്യതിയാനം വന്നിട്ടാണ് അവ മുതിർന്ന ജീവികളായിത്തീരുന്നത്. അതിനാൽ ഇവയുടെ രൂപാന്തരണം പൂർണ്ണമാണ്.

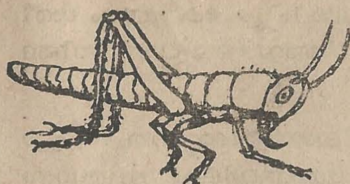


ചിത്രം—28

ലാർവകരം

1. ചിത്രശലഭപ്പുഴു 2. ഈച്ചയുടെ പുഴു 3. ചെല്ലിയുടെ പുഴു

പാററ, വിട്ടിൽ, മൂട്ട തുടങ്ങിയ ഷഡ്പദങ്ങളിൽ മുട്ട വിരിഞ്ഞു പുറത്തുവരുന്ന കുഞ്ഞിന് മുതിർന്ന ജന്തുവിനോട് വളരെ സാദൃശ്യമുണ്ട്. ഈ കുഞ്ഞുങ്ങരംക്ക് ചിറകുകരം ഉണ്ടായിരിക്കയില്ല. അവയുടെ പ്രത്യുൽപാദനാവയവങ്ങളും പൂർണ്ണമായി വളർന്നിരിക്കയില്ല. അവയ്ക്ക് മുതിർന്ന ജീവിയോളം വലിപ്പവും കാണുകയില്ല. ഇത്തരം കുഞ്ഞുങ്ങളെ നിംഫുകരം എന്നു പറയുന്നു. ഇവ പൂർണ്ണ വളർച്ചയെത്തുമ്പോഴേയ്ക്ക് ചിറകുകരം ഉണ്ടാവുകയും പ്രത്യുൽപാദനാവയവങ്ങരം പുഷ്ടിപ്പെടുകയും ചെയ്യും. ഇങ്ങനെ നിംഫ് അതിൻെറ ഘടനയിലുണ്ടാകുന്ന നിസാരമായ ചില മാററങ്ങരംക്കുശേഷം മുതിർന്ന ജീവിയായിത്തീരുന്നു. ഇത്തരം രൂപാന്തരണത്തെ അപൂർണ്ണ രൂപാന്തരണം എന്നാണു പറയുന്നത്.



ചിത്രം—29
വിട്ടിലിൻെറ നിംഫ്.
(ചിറകുകളുടെ അഭാവം ശ്രദ്ധിക്കുക)

പാർതനോജനിസിസ് (അനിഷേകജനനം)

സാധാരണയായി ബീജസങ്കലനം നടന്നെങ്കിൽ മാത്രമേ അണ്ഡത്തിന് വളർച്ചയുണ്ടാവുകയുള്ളു. എന്നാൽ തേനീച്ച, ചിലയിനം കടന്നലുകൾ, സസ്യപ്പേനുകൾ എന്നിവയിൽ ഇതിന് വ്യത്യാസം കാണുന്നുണ്ട്. ഇവയിൽ ബീജസങ്കലനം നടക്കാത്ത കുറെ മുട്ടകളിൽനിന്നും കുഞ്ഞുങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇങ്ങനെ ബീജസങ്കലനം നടക്കാതെ തന്നെ അണ്ഡം വളർന്ന് പുതിയ ജീവിയായിത്തീരുന്നതിനെയാണ് അനിഷേകജനനം എന്നു പറയുന്നത്. ഇത് യഥാർത്ഥത്തിൽ ലൈംഗികപ്രത്യുൽപാദന തത്വങ്ങൾക്ക് എതിരാണ്. തേനീച്ചകളിലെ റാണി ബീജസങ്കലനം നടന്ന മുട്ടകളോടൊപ്പം ബീജസങ്കലനം നടക്കാത്ത മുട്ടകളും ഇടാറുണ്ട്. ബീജസങ്കലനം നടന്ന മുട്ടകളിൽനിന്ന് പെൺ തേനീച്ചകൾ (വേലക്കാരികളും ഏതാനും രാജ്ഞികളും) ഉണ്ടാകുന്നു. ബീജസങ്കലനം നടക്കാത്ത മുട്ടകളിൽ നിന്നാണ് ആൺ തേനീച്ചകൾ ഉണ്ടാകുന്നത്. രസകരമായ മറ്റൊരു ഉദാഹരണമാണ് യൂറോപ്പിലുള്ള 'ലാസെർടാ സാക്സിക്കോള' എന്ന ഉരഗം. ഈ ജാതിയിൽ ആൺ ജീവികളെ പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്നില്ല. വംശവർദ്ധനവ് പെൺ ജീവികൾ മുഖേന മാത്രം നടക്കുന്നു. പ്രകൃത്യാലുള്ള അനിഷേക ജനനത്തിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ് ആൺ തേനീച്ചകളും ലാസെർടയും മററും. കടൽച്ചേന പോലുള്ള ചില ജന്തുക്കളുടെ ബീജസങ്കലനം നടക്കാത്ത മുട്ടകളെ കൃത്രിമമായ ഉദ്ദീപനം നൽകി വളർത്തുവാൻ സാധിക്കും. ഇതിനെ കൃത്രിമമായ അനിഷേകജനനം എന്നു പറയുന്നു.

അഭ്യാസങ്ങൾ

1 ചില ആളുകൾക്ക് തലകുത്തിനിന്നുകൊണ്ടും ഭക്ഷണം കഴിക്കുവാൻ കഴിയും. എന്തുകൊണ്ടാണ് ഭക്ഷണം തിരികെ വായിൽ വീഴാത്തത്?

2 ''വിഴുങ്ങി ആമാശയത്തിലെത്തിയെങ്കിലും ഭക്ഷണം ശരീരത്തിനുള്ളിലായിട്ടില്ല.'' ഈ പ്രസ്താവനയെപ്പററി നിങ്ങളുടെ അഭിപ്രായമെന്ത്?

3 ഹീമോഗ്ലോബിൻ രക്താണുക്കളിലായിരിക്കുന്നതും പ്ലാസ്മയിലായിരിക്കുന്നതും തമ്മിൽ എന്തെങ്കിലും വ്യത്യാസമുണ്ടോ? വിശദീകരിക്കുക.

4 വിളർച്ചയുള്ളവരും വേഗത്തിൽ ക്ഷീണിക്കുന്നവരുമായ രോഗികളുടെ രക്തത്തിലെ അരുണ രക്താണുക്കളുടെ എണ്ണം ഡാക്ടർമാർ നോക്കുന്നതെന്തിനാണ്?

5 ശരീരത്തിലെ കോശങ്ങളുടെ എണ്ണം കൂടുന്തോറും ജന്തുക്കൾ കൂടുതൽ വിപുലമായ പരിവഹണ ക്രമീകരണങ്ങളെ ആശ്രയിക്കേണ്ടിവരുന്നു. ഇതെന്തുകൊണ്ടാണ്?

6 അടച്ച രക്തപര്യയന വ്യവസ്ഥയുള്ള ജന്തുക്കളിലെ ലോമികകളുടെ ഛേദമുഖവിസ്തീർണ്ണം ധമനികളുടെയും സിരകളുടെയും ഛേദമുഖ വിസ്തീർണ്ണത്തെക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കും. ജന്തുക്കളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം എന്തു പ്രാധാന്യമാണ് ഇതിനുള്ളത്?

7 ഒരു ജന്തുവിന് പ്രത്യേകമായ പരിവഹണ സജ്ജീകരണങ്ങളൊന്നുമില്ല എന്ന് നിങ്ങളോടു പറഞ്ഞാൽ കൂടുതൽ വിവരം ലഭിക്കാതെ ആ ജന്തുവിനെക്കുറിച്ച് എന്തു നിഗമനത്തിലെത്തുവാൻ നിങ്ങൾക്കു കഴിയും?

8 മനുഷ്യ ശിശുക്കളിൽ ചിലപ്പോൾ ജനനസമയത്ത് ഹൃദയത്തിൻെറ അറികളുകളെ വേർതിരിക്കുന്ന ഭിത്തി പൂർണ്ണമായിരിക്കുകയില്ല. ശ്വാസകോശങ്ങളിൽനിന്നു വരുന്ന രക്തവും ശരീരത്തിൻെറ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽനിന്നുവരുന്ന രക്തവും ഹൃദയത്തിൽവച്ച് കലർന്നാൽ എന്തു തകരാറുണ്ട്? ഈ തകരാറുള്ള കുഞ്ഞുങ്ങളെ ''നീലക്കുഞ്ഞുങ്ങൾ'' എന്നു വിളിക്കാൻ കാരണമെന്ത്?

9 മണ്ണിരയുടേയും മനുഷ്യൻേറയും രക്തത്തിൽ ഹീമോഗ്ലോബിൻ ഉണ്ട്. എന്നാൽ ഒരു ക്ലിപ്ത അളവ് മനുഷ്യരക്തത്തിനു വഹിക്കാവുന്നതിൻെറ നാലിലൊരു ഭാഗം ഓക്സി

ജൻ മാത്രമേ അത്രയും അളവ് മണ്ണിരയുടെ രക്തത്തിന് വഹിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു. ഈ വ്യത്യാസത്തിനു കാരണം വിശദമാക്കുക?

10 ഒരേ അദ്ധ്വാനം കടൽനിരപ്പിലുള്ള സ്ഥലത്തും കടൽനിരപ്പിൽനിന്ന് 3700 മീററർ ഉയരത്തിലുംവച്ച് ചെയ്താൽ ശ്വാസോഛ്വാസനിരക്കിലും ക്ഷീണത്തിൻെറ അളവിലും വ്യത്യാസം കാണും. എന്തുകൊണ്ട്?

11 ജലത്തിൽ വസിക്കുന്ന സസ്തനങ്ങൾ നിങ്ങളെപ്പോലെ ശ്വാസകോശങ്ങളുപയോഗിച്ച് ശ്വാസോഛ്വാസം ചെയ്യുന്നു. നിങ്ങൾക്ക് ജലത്തിൽ മുങ്ങിയിരിക്കുവാൻ കഴിയുന്നതിനെക്കാൾ കൂടുതൽ സമയം ഈ ജന്തുക്കൾക്കു മുങ്ങിയിരിക്കാൻ കഴിയണമെങ്കിൽ എന്തു പ്രത്യേക അനുവർത്തനം ഇവയ്ക്കുണ്ടായിരിക്കണം?

12 ഡാക്ടർമാർ രോഗിയുടെ മൂത്രം പരിശോധിക്കുന്നതെന്തിനാണ്? മൂത്രത്തിൽ എന്തെല്ലാമാണ് അവർ പരിശോധിക്കുന്നത്?

13 ഒരാൾ വളരെ കുറച്ചുമാത്രം വെള്ളം കുടിച്ചാൽ അയാളുടെ മൂത്രത്തിൻെറ അളവു കുറയുന്നു. ഇത് അയാളുടെ ആരോഗ്യത്തെ എങ്ങനെ ബാധിക്കും?

14 ഒരാളിൻെറ വൃക്കകൾക്ക് കേടുസംഭവിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നു വിചാരിക്കുക. അയാൾക്ക് എന്തു സംഭവിക്കുമെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് പ്രവചിക്കാമോ?

15 സസ്തനങ്ങളുടെ ശരീരത്തിൽനിന്നും ഏതെല്ലാം വിധത്തിൽ ജലം നഷ്ടപ്പെടുന്നുണ്ട്?

16 ചില ഉരഗങ്ങളും പക്ഷികളും ഖരരൂപത്തിൽ, യൂറിയയെക്കാൾ കൂടുതൽ യൂറിക്ക് ആസിഡ് അടങ്ങിയിട്ടുള്ള മൂത്രമാണ് വിസർജ്ജിക്കുന്നത്. ഇതുകൊണ്ട് അവയ്ക്കുള്ള പ്രത്യേക പ്രയോജനമെന്ത്?

17 നിങ്ങൾ ഉപ്പുവെള്ളം കുടിച്ചാൽ വെള്ളം കുടിക്കുമ്പോഴത്തേതിനെക്കാൾ വേഗത്തിൽ ദാഹിക്കും. എന്തുകൊണ്ട്?

18 മണ്ണിരകൾ മഴവെള്ളത്തിൽ പെട്ടുവരുന്ന ജീവികളാണെന്നും മലിനപദാർത്ഥങ്ങളിൽനിന്നാണ് ഈച്ചകൾ ഉണ്ടാകുന്ന

തെന്നും ചില ആളുകൾ കരുതുന്നു. അങ്ങനെയല്ലെന്ന് നിങ്ങൾ ഏതുവിധത്തിൽ അവരെ ബോധ്യപ്പെടുത്തും?

19 കോവളം, കന്യാകുമാരി, തങ്കശേരി തുടങ്ങിയ പാറക്കെട്ടുകളുള്ള കടൽത്തീരങ്ങളിലെവിടെയെങ്കിലും ഒരു വിനോദസഞ്ചാരത്തിനായി പോകുവാൻ നിങ്ങൾക്കു സാധിച്ചാൽ ഒരു ജീവനുള്ള കടൽചേനയെ കൈക്കലാക്കുക. ഒരു പാത്രത്തിലെ കടൽ വെള്ളത്തിൽ അതിനെ ഇടണം. അതിൻെറ നാളീപാദങ്ങളുടെ വികാസവും ചലനങ്ങളും നിരീക്ഷിക്കുക. പാത്രത്തിൽ പററിപ്പിടിച്ചിരിക്കുമ്പോൾ അതിനെ പുറത്തെടുക്കുവാൻ ശ്രമിക്കുക. പ്രയാസം കൂടാതെ അതിനെ പുറത്തെടുക്കുവാൻ നിങ്ങൾക്കു സാധിക്കുമോ?

20 മുൻപറഞ്ഞമാതിരിയുള്ള ഒരു കടൽത്തീരത്താണ് നിങ്ങളുടെ താമസമെങ്കിൽ വിവിധ ജാതിയിൽപ്പെടുന്നവയും, പാറകളിലോ അവയ്ക്കിടയിലോ കാണപ്പെടുന്നവയുമായ ജീവികളെ ശേഖരിക്കുക. അദ്ധ്യാപകൻെറയോ ഏതെങ്കിലും നല്ല പുസ്തകങ്ങളുടെയോ സഹായത്തോടുകൂടി അവയെ തിരിച്ചറിയുക. സമുദ്രജലംകൊണ്ടുള്ള ഒരു അക്വേറിയം ഉണ്ടാക്കി (സ്കൂളിലോ വീട്ടിലോ) അതിനുള്ളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നോ രണ്ടോ സമുദ്രജലജീവികളെ വളർത്തി അവയുടെ പെരുമാററരീതികൾ പഠിക്കുക.

21 സമുദ്രതീരത്തിൽനിന്ന് വളരെയകലെയാണ് നിങ്ങൾ താമസിക്കുന്നതെങ്കിൽ മുൻപറഞ്ഞ അഭ്യാസത്തിന് എന്തെല്ലാം പ്രായോഗിക വൈഷമ്യങ്ങളുണ്ട്? അവയെ തരണം ചെയ്യാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ, കണ്ടുപിടിച്ച് പരിശോധിച്ചു നോക്കുക.

അദ്ധ്യായം രണ്ട്

പ്രകൃതി സമുദായങ്ങൾ

(Natural Communities)

നിങ്ങളെക്കുറിച്ചും നിങ്ങൾക്കുചുററുമുള്ള ജന്തുസസ്യജാലങ്ങളെക്കുറിച്ചുമാണല്ലോ നിങ്ങൾ ഇതുവരെ പഠിച്ചത്. അതിനാൽ പലതരം ജന്തുക്കളുടെയും സസ്യങ്ങളുടെയും വളർച്ച, പ്രത്യുൽപ്പാദനം എന്നീ ജീവധർമ്മങ്ങളെക്കുറിച്ച് സാമാന്യജ്ഞാനം നിങ്ങൾക്കിപ്പോൾ ഉണ്ടെന്നു കരുതുന്നു.

ജീവമാത്രകളെന്ന നിലയിലാണ് വിവിധതരം ജീവികളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ ഇതുവരെ പഠിച്ചത്. അതായത് ഒരുജന്തുവിൻെറയോ സസ്യത്തിൻെറയോ ശരീരം, കോശങ്ങൾ, അവയവങ്ങൾ, അവയവ വ്യവസ്ഥകൾ എന്നിവയാൽ നിർമ്മിതമാണെന്നും മററും. അതിനോടൊപ്പം ഒരു സസ്യത്തിൻെറയോ ജന്തുവിൻെറയോ വിജയകരമായ വളർച്ചയ്ക്ക് അനുകൂലമായ സാഹചര്യം ഉണ്ടായിരിക്കണമെന്നും നിങ്ങൾ ധരിച്ചിട്ടുണ്ടാവും. മണ്ണിരയെ ഉദാഹരണമായെടുക്കാം ഈർപ്പമുള്ള മണ്ണിലാണ് അത് സാധാരണയായി കാണപ്പെടുന്നത്. അതിനെ ഒരു സ്ഫടികത്തകിടിലേയ്ക്കോ, ഉണങ്ങിയ മണലിലേയ്ക്കോ മാററുക. അതിന് അധിക സമയം അവിടെ ജീവിക്കുവാൻ സാധ്യമാവുകയില്ല. ഈർപ്പമുള്ള മണ്ണാണ് മണ്ണിരയ്ക്ക് അനുയോജ്യമായ പരിസ്ഥിതി, അതിനാൽ ഈർപ്പമുള്ള മണ്ണ് മണ്ണിരയുടെ വാസസ്ഥലമാണെന്നു പറയാം.

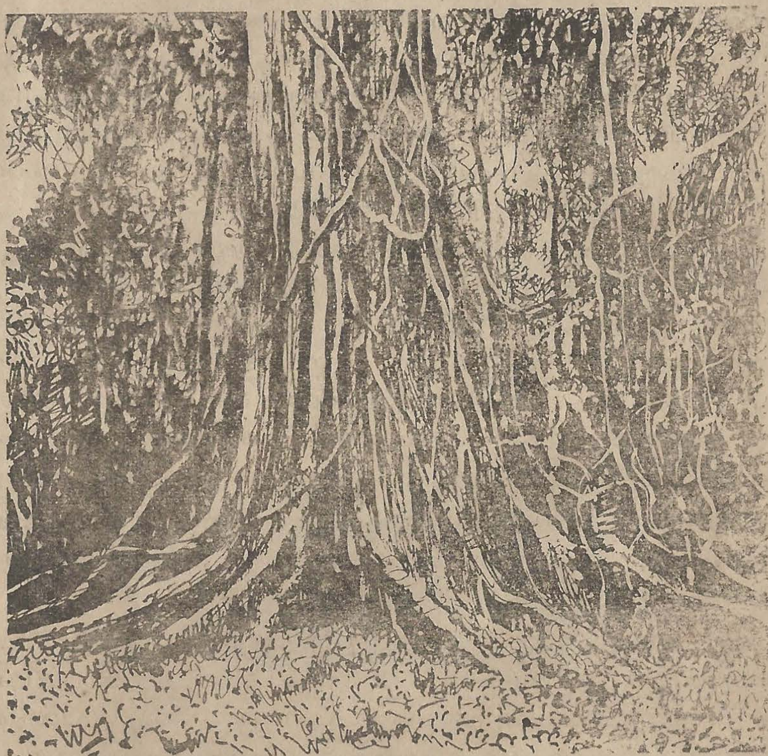
ജലജീവികളെപ്പററി നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. അവയ്ക്ക് സാധാരണയായി നീന്തുന്നതിനുപയുക്തമായ തുഴപോലുള്ള അവയവങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. പറക്കുന്ന ജീവികൾക്ക് ചിറകുകളുണ്ട്. മാളങ്ങളുണ്ടാക്കി ജീവിക്കുന്നവയ്ക്ക് മണ്ണ് തുരന്നു മാററുന്നതിനു യോജിച്ച ശരീരഘടന കാണുന്നു. സസ്യങ്ങളിലും ഇങ്ങനെയുള്ള സവിശേഷതകളുണ്ട്. കള്ളിമുൾച്ചെടിയെ

പററി നിങ്ങഠം പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. മററു സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും എന്തു വ്യത്യാസമാണിതിനുള്ളത്? മരുപ്രദേശങ്ങളിലെ സസ്യങ്ങഠംക്ക് ജലം സ്വീകരിക്കുന്നതിനും സംഭരിക്കുന്നതിനും പ്രത്യേക ഉപാധികഠം ഉള്ളതായി നമുക്കറിയാം. ആരോഹിലതകഠം അവയ്ക്കാവശ്യമായ സൂര്യപ്രകാശം ലഭിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി താങ്ങുകളിലോ മററു സസ്യങ്ങളിലോ പററിപ്പിടിച്ചു മുകളിലോട്ടു വളരുന്നു.. അതിനു യോജിച്ച രീതിയിൽ അവയുടെ ഇല, കാണ്ഡം വേര് എന്നിവയുടെ ഘടനയിൽ പ്രത്യേകതകഠം കാണുന്നുണ്ട്. നീർഗ്രാമ്പുപോലുള്ള ജലസസ്യങ്ങളിൽ ജലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നതിനുള്ള ഘടനാവിശേഷങ്ങളുണ്ടായിരിക്കും. ഒരു സസ്യത്തിനോ, ജന്തുവിനോ അതിന്റെ ചുററുപാടിൽ നിന്നും വേറിട്ടു ജീവിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല. ചുററുപാടുകളിലെ വിവിധ ഘടകങ്ങളെ അത് ആശ്രയിക്കുന്നു. എല്ലാ ജീവികഠംക്കും അവയുടെ പ്രത്യേക പരിസ്ഥിതികളിൽ ജീവിക്കുന്നതിനനുയോജ്യമായ സവിശേഷതകഠം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ സവിശേഷതകളെയാണ് അനുകൂലനങ്ങഠം എന്നു പറയുന്നത്. ഒരു ജീവി വസിക്കുന്ന സ്ഥലത്തിനെ അതിന്റെ ആവാസമെന്നും ആവാസത്തിലുഠംപ്പെടുന്ന എല്ലാ ഘടകങ്ങഠംക്കും കൂടി പൊതുവെ പരിസ്ഥിതി എന്നും പറയുന്നു.

ഈർപ്പമുള്ള മണ്ണിൽ മണ്ണിര മാത്രമാണോ ജീവിക്കുന്നത്? അതേ പരിസ്ഥിതിയിൽ അസംഖ്യം ജീവികഠം കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നുണ്ടെന്നു നമുക്കറിയാം. ആ പ്രത്യേക പരിസ്ഥിതിയിലുള്ള ജലം, വായു, പോഷകപദാർത്ഥങ്ങഠം മുതലായ ഘടകങ്ങളെ മണ്ണിരയോടൊപ്പം മററുജീവികളും ഉപയോഗിക്കുകയും അങ്ങനെ അവ ഒരു ജീവസമൂഹമായി കഴിയുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജീവികഠംക്ക് പരിസ്ഥിതിയോടും മററു ജീവികളോടുമുള്ള പരസ്പര ബന്ധത്തെപ്പററിയുള്ള പഠനമാണ് പരിസ്ഥിതി വിജ്ഞാനം അഥവാ ഇക്കോളജി. ഇക്കോളജി എന്ന പദത്തിന്റെ അർത്ഥം താമസസ്ഥലത്തെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനം, എന്നാണ്. സസ്യങ്ങളും, ജന്തുക്കളും ജീവിക്കുന്ന വനങ്ങഠം

പുൽമേടുകൾ, മണലാരണ്യങ്ങൾ, തടാകങ്ങൾ, മഹാസമുദ്രങ്ങൾ മുതലായവ യഥാർത്ഥത്തിൽ ജീവികളുടെ വാസസ്ഥലങ്ങൾ തന്നെയാണല്ലോ. ഇത്തരം വാസസ്ഥലങ്ങളിൽ ജീവികൾ സമൂഹങ്ങളായി ജീവിക്കുന്നു.



ചിത്രം—30 ഒരു വന സമുദായം

വനങ്ങൾ, പുൽമേടുകൾ, മണ്ണ്, പാറകൾ, വായു, മണലാരണ്യങ്ങൾ, നദികൾ, തടാകങ്ങൾ, സമുദ്രങ്ങൾ തുടങ്ങി പലതരം വാസസ്ഥലങ്ങളുണ്ട്. ഈ വാസസ്ഥലങ്ങളിൽ ഓരോന്നിലും പ്രത്യേകതരം സസ്യങ്ങളുടേയും, ജന്തുക്കളുടേയും സമൂഹങ്ങളാണു കാണുന്നത്. ഈ ജീവിസമൂഹങ്ങൾ

യാദൃഛികമായി രൂപം കൊണ്ടിട്ടുള്ളവയല്ല. ഓരോ വാസസ്ഥലത്തുമുള്ള ജീവിസമൂഹം ആ വാസസ്ഥലത്തിനനുയോജ്യമാണെന്നും ഓരോ സമൂഹത്തിലേയും ജീവികഠം തമ്മിൽ ചില പരസ്പര ബന്ധങ്ങഠം ഉണ്ടെന്നും കാണാം. അതിനാൽ ഒരു ആവാസത്തിലുള്ള എല്ലാ സസ്യങ്ങളേയും കൂടി ഒരു സസ്യസമുദായമെന്നും, എല്ലാ ജന്തുക്കളേയും കൂടി ഒരു ജന്തുസമുദായമെന്നും കരുതാം. എന്നാൽ ഈ രണ്ടു സമുദായങ്ങളേയും വേർതിരിച്ചു നിറുത്തുവാൻ സാധ്യമല്ലാത്ത വിധത്തിൽ അവ തമ്മിൽ ബന്ധപ്പെട്ടുകാണുന്നതിനാൽ ഒരു ആവാസത്തിലുള്ള എല്ലാജീവികളെയും. ചേർത്ത് പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്രകാരന്മാർ ജീവിസമുദായം എന്നു പറയുന്നു.

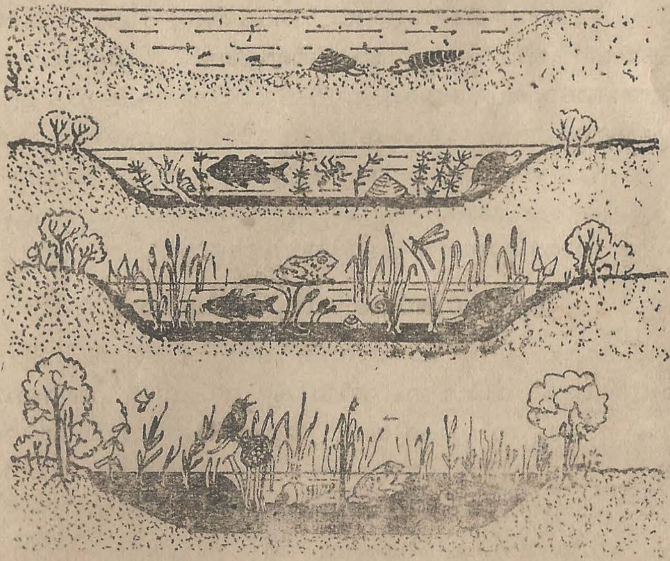
ഒരു പ്രത്യേക പരിസ്ഥിതിയിൽ ഒന്നിച്ചു ജീവിക്കുകയും പരസ്പരം പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു ജീവിസമൂഹത്തെയാണല്ലോ ഒരു ജീവിസമുദായം എന്നു പറയുന്നത്. പലതരം ജീവിസമുദായങ്ങളുണ്ട്. ഇവയെ പൊതുവെ കരയിലുള്ളവയെന്നും ജലത്തിലുള്ളവയെന്നും രണ്ടുതരമായി തിരിക്കാം. മഹാസമുദ്രങ്ങഠം, തടാകങ്ങഠം, കുളങ്ങഠം നദികഠം, പുഴകഠം, അരുവികഠം, ഉറവകഠം എന്നീ ആവാസങ്ങളിലുള്ള ജീവജാലങ്ങളെ ജലജീവി സമുദായങ്ങളെന്നും വനങ്ങഠം, പുൽമേടുകഠം, മരുഭൂമികഠം, മുതലായ ആവാസങ്ങളിലെ ജീവികളെ ഭൗമജീവിസമുദായങ്ങളെന്നും പറയാം.

ഒരു ജീവി സമുദായത്തിലുള്ള ഏതെങ്കിലും ഒരുജീവി വർഗ്ഗത്തിലെ വ്യക്തികളെ മുഴുവനും ഉഠംപ്പെടുത്തി ജീവിഗണം (പോപ്പുലേഷൻ) എന്നാണ് പറയുക. ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥലത്തു വസിക്കുന്ന വിവിധ ജീവിഗണങ്ങളുടെ സമൂഹമാണ് ജീവിസമുദായം. ഉദാഹരണമായി വിവിധതരം സസ്യഗണങ്ങളും ജന്തുഗണങ്ങളും ഉഠംക്കൊള്ളുന്ന ഒരു കുളം ഒരു ജീവിസമുദായമാണ്. അതുപോലെ തന്നെ വനങ്ങഠം സമുദ്രതീരങ്ങഠം, പുൽമേടുകഠം എന്നിവയും ജീവിസമുദായങ്ങളത്രേ.

ഇങ്ങനെ ഏതെങ്കിലും ഒരു പ്രകൃതി വിഭാഗത്തു വസിക്കുന്ന ജീവജാലങ്ങളെ പൊതുവെ ഒരു പ്രകൃതി സമുദായം (Natural Community) എന്നു പറയുന്നു. ജീവികളെല്ലാ

ലെതന്നെ ഒരു പ്രകൃതി സമുദായവും വളരുകയും പുഷ്ടി പ്രാപിക്കുകയും പൂർണ്ണ വളർച്ച പ്രാപിച്ച ശേഷം പുനരുൽപാദനം നടത്തുകയും നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ ഈ വ്യതിയാനങ്ങൾ അനേകായിരം വർഷങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് സംഭവിക്കുന്നത് എന്നൊരു വ്യത്യാസമുണ്ട്.

പരിസ്ഥിതിയിലെ ഘടകങ്ങൾക്കു സാരമായ ചില മാററങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നതു മൂലം ജീവിസമുദായങ്ങൾക്ക് ചില വ്യതിയാനങ്ങളുണ്ടാകാറുണ്ട്. ഒരു വനം കത്തി നശിക്കുമ്പോൾ ഇത്തരം ഒരു വ്യതിയാനമാണുണ്ടാകുന്നത്. ആദ്യത്തെ ഏതാനും വർഷങ്ങളിൽ ആ സ്ഥലത്ത് സസ്യജാലം വളരെ കുറവായിരിക്കും. വർഷങ്ങൾ കഴിയുന്തോറും പല വർഗ്ഗങ്ങളിലുള്ള സസ്യങ്ങൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. കാലക്രമേണ അവ നശിക്കുകയും ആ സ്ഥാനത്ത് പുതിയ ചില സസ്യവർഗ്ഗങ്ങളുണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. സസ്യങ്ങളുടെ ഇത്തരത്തിലുള്ള പരിവർത്തനത്തിനാണ് സസ്യപിൻതുടർച്ച എന്നു പറ



ചിത്രം—31 ഇക്കോളജീയ പിൻതുടർച്ച

യുന്നത്. സസ്യപിൻതുടർച്ചയോടനുബന്ധിച്ച് ജന്തുസമുദായപിൻതുടർച്ചയുമുണ്ടാകുന്നു. പിൻതുടർച്ചയിലെ ഓരോ സസ്യസമുദായത്തോടും ബന്ധപ്പെട്ട ഒരു ജന്തു സമുദായമായിരിക്കും പ്രത്യക്ഷപ്പെടുക. ഇങ്ങനെ ജീവിസമുദായത്തിനുണ്ടാകുന്ന മാററങ്ങളെ പൊതുവെ ഇക്കോളജീയ പിൻതുടർച്ച എന്നുപറയാം.

മറെറാരുദാഹരണം പരിശോധിക്കാം. ഒരു പുതിയ കുളം നിർമ്മിക്കുന്നു എന്നു വിചാരിക്കുക. അല്ലെങ്കിൽ വലിയ വെള്ളപ്പൊക്കം നിമിത്തം നദിയുടെ താഴ്വര പ്രദേശത്ത്, ഒരു കുളം ഉണ്ടാകുന്നുവെന്നു കരുതുക. അവിടെ ആൽഗകളും മററ് ഏകകോശ ജീവികളും പ്രവേശിക്കുന്നു. പിന്നീട് സസ്യജാലങ്ങളുടെ വളർച്ചയോടുകൂടി പുതിയ ജീവിസമുദായങ്ങൾ രൂപംകൊള്ളുന്നു. കുളത്തിൻെറ അടിത്തട്ടിൽ ഒച്ച്, വിരകൾ, ചില മൽസ്യങ്ങൾ എന്നിവയും പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. കാലാന്തരത്തിൽ സസ്യജാലങ്ങൾ വർദ്ധിക്കുന്നതോടൊപ്പം മററു മൽസ്യങ്ങൾ, തവളകൾ, പാമ്പുകൾ തുടങ്ങിയ കശേരു ജീവികളും ആവിർഭവിക്കും. ഇപ്രകാരം പല പരിവർത്തനങ്ങൾക്കു ശേഷം സ്ഥിരത കൈവന്നിട്ടുള്ള ഒരു ജീവിസമുദായത്തെ പരമകാഷ്ഠാസമുദായം എന്നു പറയുന്നു. ഇപ്രകാരം പരമകാഷ്ഠ പ്രാപിച്ച ജീവിസമുദായത്തിന് വലിയ പ്രകൃതിക്ഷോഭങ്ങൾ മൂലമോ സാരമായ കാലാവസ്ഥാഭേദങ്ങൾ മൂലമോ മാത്രമേ വ്യതിയാനങ്ങളുണ്ടാകാറുള്ളു.

ജീവിഗണത്തിൻെറ സ്വഭാവം

ജീവിഗണം എന്നു പറയുന്നത് ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥലത്തു വസിക്കുന്ന ഒരേ വർഗ്ഗം ജീവികളുടെ സമൂഹമാണെന്നാണല്ലോ നാം മനസ്സിലാക്കിയത്. ഒരു സംസ്ഥാനത്തിലെ ജനങ്ങൾ, ഒരു കുളത്തിലെ തവളകൾ, ഒരു തോട്ടത്തിലെ കേരവൃക്ഷങ്ങൾ എന്നിവ ജീവിഗണങ്ങൾക്കുദാഹരണങ്ങളാണ്. ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥലത്തു വസിക്കുന്ന ഒരു പ്രത്യേക വർഗ്ഗത്തെയാണ് ജീവിഗണം എന്ന പദം സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. ഒരു ജീവിഗണത്തിലെ ജീവികൾ അവയുടെ ജീവിഗണ പരിധി

വിട്ടുപോകാറില്ല. മററു ജീവമാത്രകളെപ്പോലെ തന്നെ ജീവിഗണവും വളരുകയും വികസിക്കുകയും മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന പരിസ്ഥിതിയെ നേരിടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഒരു ജീവിഗണത്തിൽ വ്യക്തികൾ ജനനം മൂലം ചേർക്കപ്പെടുകയും മരണം മൂലം അതിൽ നിന്നും നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.. ഒരു ജീവിഗണത്തിൻെറ ചുററുപാടിൽ മാററമൊന്നുമുണ്ടായില്ലെങ്കിൽ അതിൻെറ ക്ഷയവും വളർച്ചയും തുലനാവസ്ഥയിലെത്തുകയും ആ പരിസ്ഥിതിയിൽ പ്രസ്തുത ജീവിഗണത്തിനു നിലനിൽക്കുവാൻ കഴിയുകയും ചെയ്യും. പരിസ്ഥിതിക്കു മാററം സംഭവിച്ചാൽ ജനനനിരക്കോ മരണനിരക്കോ വർദ്ധിക്കുകയോ കുറയുകയോ ചെയ്യും. അത് ജീവിഗണത്തിൻെറ വലിപ്പത്തെ ബാധിക്കുന്നു. കാലാവസ്ഥാഭേദംകൊണ്ടും, കാട്ടുതീ, ഭൂമികുലുക്കം, വെള്ളപ്പൊക്കം, നദികളുടെ ഗതിമാററം മുതലായവമൂലവും പരിസ്ഥിതിക്കു മാററങ്ങളുണ്ടാകാം. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ പരിസ്ഥിതിയിലുണ്ടാകുന്ന മാററം നിമിത്തം ആഹാരവും അഭയസ്ഥാനവും തേടി ജന്തുക്കൾ ഒരു വാസസ്ഥലം വിട്ടുപോവുകയോ ഒരു വാസസ്ഥലത്തേക്കു വന്നുചേരുകയോ ചെയ്തെന്നുവരാം.

പരിസ്ഥിതി ഘടകങ്ങൾ

നനവുള്ള മണ്ണാണ് മണ്ണിരയ്ക്കു സഞ്ചരിക്കുന്നതിനും മാളങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നതിനും ആഹാരം സ്വീകരിക്കുന്നതിനും അനുയോജ്യമെന്ന് നാം മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. മറെറാരു ആവാസത്തിലേക്ക് അതിനെ മാററിയാൽ അതിനു ജീവിക്കുവാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. ഒരു മൽസ്യത്തെ കുറെ സമയം ജലത്തിൽ നിന്നും മാററി സൂക്ഷിച്ചാൽ എന്തുസംഭവിക്കുമെന്നു നമുക്കറിയാം. തേയിലത്തോട്ടങ്ങളും കാപ്പിത്തോട്ടങ്ങളും ചില പ്രത്യേക സ്ഥലങ്ങളിൽ മാത്രം കാണപ്പെടുന്നതെന്തുകൊണ്ടാണ്? കുന്നിൻപ്രദേശങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് തീരപ്രദേശത്താണല്ലോ കേരവൃക്ഷങ്ങൾ കൂടുതലുള്ളത്. ഈ ഉദാഹരണങ്ങളിൽ നിന്നും ഓരോജീവിയും അതാതിൻെറ ആവാസത്തിലുള്ള പരിസ്ഥിതി ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചു ജീവിക്കുന്നു എന്നു വ്യക്തമാണല്ലോ.

പരിസ്ഥിതി ഭൗതികവും ജീവീയവുമായ പല ഘടകങ്ങൾ ചേർന്നതാണ്. അവയിൽ താപനില, പ്രകാശം, മണ്ണ്, ജലം, ക്ലിന്നത, മർദ്ദം, ധാതുക്കൾ മററു രാസവസ്തുക്കൾ മുതലായവ ഭൗതീക അഥവാ അജീവീയ ഘടകങ്ങളാണ്. ജീവികൾ തമ്മിലുള്ള പരസ്പര ബന്ധങ്ങളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്നവയാണ് ജീവീയ ഘടകങ്ങൾ. എല്ലാ ഘടകങ്ങളും ഒരേ സമയം അവയുടെ സ്വാധീനം പ്രയോഗിക്കുന്നു. മാത്രവുമല്ല അവ തമ്മിൽ പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

അജീവീയ ഘടകങ്ങൾ

1) ജലം:— ജലത്തിൻെറ അനുപമമായ ഗുണവിശേഷം നിമിത്തം എല്ലാവിധ ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും ജലം അത്യാന്താപേക്ഷിതമായി തീർന്നിരിക്കുന്നു. ജലത്തിൻെറ അളവിലോ അതിൻെറ അവസ്ഥയിലോ ഉണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ ജീവികളെ സാരമായി ബാധിക്കും. ആദിജീവികൾ ജലത്തിലാണാവിർഭവിച്ചതെന്നും ജലജീവികൾക്ക് പരിണാമം സംഭവിച്ചാണ് കരജീവികൾ ഉണ്ടായതെന്നുമാണ് കരുതപ്പെടുന്നത്.

എല്ലാ സജീവ കോശങ്ങളിലും ഏറിയഭാഗവും ജലമാണ്. എല്ലാ ശാരീരിക പ്രക്രിയകളും നിർവ്വഹിക്കപ്പെടുന്നതിനും ജലത്തിൻെറ സാന്നിദ്ധ്യം അനിവാര്യമാണ്. പല സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും ജലത്തിൽ ജീവിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്ക് ജലജീവിതത്തിനനുയോജ്യമായ അനുകൂലനങ്ങൾ ഉണ്ട്. കുറെ സമയത്തേക്ക് അവയെ ജലത്തിൽ നിന്നും മാററി സൂക്ഷിച്ചാൽ അവ ഉണങ്ങിപ്പോകുകയോ വിരൂപമാകുകയോ ചെയ്യുന്നു. കടൽപായലുകൾ, കണവകൾ, ജെല്ലിഫിഷ്, തിമിംഗലങ്ങൾ മുതലായ ജലജീവികൾക്ക് അവയുടെ ശരീരവലിപ്പത്തിന് ആനുപാതികമായ ആധാരകലയില്ല. അവയുടെ സ്ഥൂലമായ ശരീരത്തിന് ജലം പ്ളവക്ഷമത നൽകുന്നു. കരയിലുള്ള മിക്കവാറും സസ്യങ്ങൾ മണ്ണിൽ ഉറച്ചുനിൽക്കുന്നതുകൊണ്ട് അവയ്ക്കുവേണ്ട ജലം മണ്ണിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്നു. ജന്തുക്കൾക്കു സഞ്ചരിക്കാൻ കഴിവുള്ളതുകൊണ്ട് സസ്യങ്ങളെപ്പോലെ

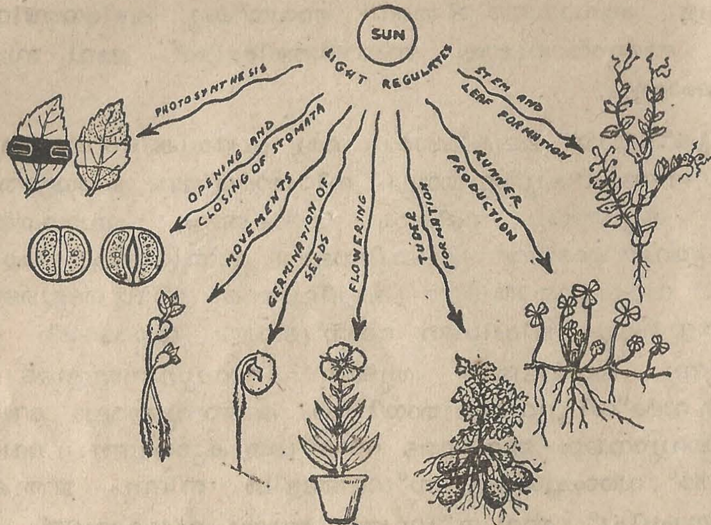
ജലമുള്ള ആവാസത്തിൽ തന്നെ അവയ്ക്കു കഴിയേണ്ടിവരുന്നില്ല. അനുയോജ്യമായ ആവാസത്തിലേക്ക് അവ സ്വയം മാറിക്കൊള്ളും.

രൂക്ഷമായ ജലക്ഷാമം ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥലത്തുള്ള ജീവിഗണങ്ങളെ പൂർണ്ണമായും നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്തെന്നുവരാം. കുളങ്ങൾ, നദികൾ, തടാകങ്ങൾ, ജലാശയങ്ങൾ മുതലായവയ്ക്കടുത്ത് നിബിഡമായ സസ്യവളർച്ച കാണാറുണ്ട്. വർഷപാതത്തിന്റെ ക്രമമില്ലായ്മ സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും ജീവിഗണ സാന്ദ്രതയെ സാരമായി ബാധിക്കുന്നു. മഴക്കാലത്തെ തുടർന്ന് സസ്യഗണങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത വർദ്ധിച്ചുവരുന്നതായി നാം കാണാറുണ്ടല്ലോ. വേനൽക്കാലമാവുമ്പോൾ അവയുടെ സാന്ദ്രത കുറയുന്നു. വേനൽക്കാലത്ത് വരൾച്ചയുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നും ജന്തുക്കൾ ജലമന്വേഷിച്ച് മററു സ്ഥലങ്ങളിലേക്കു പോകാറുണ്ട്. ഈ പ്രയാണത്തിൽ പലതും മൃതിയടഞ്ഞെന്നുവരാം. നമ്മുടെ നാട്ടിൽ കാർഷിക വിളകൾ നശിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു മുഖ്യ കാരണം മഴയുടെ ദൗർലഭ്യമാണ്. വരൾച്ചബാധിത പ്രദേശങ്ങളിൽ കന്നുകാലികളുടെ വർദ്ധിച്ച മരണനിരക്കിനു പ്രധാന കാരണം ജലത്തിന്റെയും ഹരിതസസ്യങ്ങളുടെയും അഭാവമോ അപര്യാപ്തതയോ ആണ്.

2) പ്രകാശം:— സസ്യങ്ങളിലെ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിനു വേണ്ട ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഏക ഉറവിടം പ്രകാശമാണ്. കൂടാതെ ഹരിതകം സംശ്ലേഷണം ചെയ്യുന്നതിനും പ്രകാശം സഹായിക്കുന്നു.

ചിത്രം 32-ൽ നിന്നും ഒരു സസ്യസമുദായത്തിൽ പ്രകാശം വഹിക്കുന്ന പങ്ക് എന്താണെന്നു മനസ്സിലാക്കുക.

പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രതയും സ്വഭാവവും ഓരോ സ്ഥലത്തും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കുന്നതിനാൽ ജീവികളുടെ വിതരണത്തെയും അതു ബാധിക്കുന്നു. ഇടതൂർന്ന ഒരു വനത്തിൽ വൃക്ഷങ്ങൾ തിങ്ങി വളരുന്നതിനാൽ വനത്തിന്റെ അടിത്ത



ചിത്രം—32

സസ്യങ്ങളിലെ ചില പ്രകാശ നിയന്ത്രിത പ്രവർത്തനങ്ങൾ

റയിൽ പ്രകാശ തീവ്രത വളരെ കുറവായിരിക്കും. അവിടെ തണലിഷ്ടപ്പെടുന്ന പന്നലുകൾ, ലിവർ വർട്ടുകൾ, മോസ് മുതലായ സസ്യങ്ങളാണ് സാധാരണയായി കാണുന്നത്. ഫോട്ടോ സിന്തസിസ് നിർവഹിക്കാത്ത മൃതോപജീവികളും ഇവിടെ ഉണ്ടായിരിക്കും. സമുദ്രത്തിൻെറ ഉപരിതലത്തിൽ പ്രകാശരശ്മികൾ പതിക്കുമ്പോൾ അവ പ്രതിപതിച്ചെന്നു വരാം. ജലോപരിതലം സാധാരണയായി നിശ്ചലമല്ലാത്തതി നാൽ പ്രകാശോർജ്ജത്തിൽ വളരെക്കുറച്ചുമാത്രമെ പ്രതിപത നം മൂലം നഷ്ടപ്പെടുന്നുള്ളു. ജലത്തിൽ തങ്ങിനിൽക്കുന്ന അലേയവസ്തുക്കൾ പ്രകാശം ഉള്ളിലേക്കു കടക്കുന്നതിന് തടസ്സമാകാം. തന്മൂലം ഉപരിതലം സ്വീകരിക്കുന്ന പ്ര കാശം മുഴുവനും ആഴത്തിലേക്കു പ്രവേശിക്കുന്നില്ല. സൂര്യ പ്രകാശത്തിലെ പലതരം രശ്മികളും ആഴത്തിൻെറ പല തല ങ്ങളിൽ വച്ച് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ ജല ത്തിനടിയിലേക്കു ചെല്ലുന്തോറും പ്രകാശ രശ്മിക്ക് വളരെ വ്യതിയാനങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നു. 200 മീററർ താഴ്ചക്കപ്പുറം

പൂർണ്ണമായി ഇരുളടഞ്ഞ ഒരു മണ്ഡലമാണുള്ളത്. പ്രകാശം കൂടുതൽ ലഭിക്കുന്ന സ്ഥാനങ്ങളിൽ ഹരിതസസ്യങ്ങൾ, മുഖ്യമായും ആൽഗകൾ, സമൃദ്ധമായിക്കാണാം. കൂടുതൽ ആഴത്തിലേക്കു കടക്കുന്തോറും ഹരിതസസ്യങ്ങൾ കുറയുന്നു. പകരം തവിട്ടും ചുവപ്പും ആൽഗകൾ ആണ് പ്രധാനമായി കാണുക. 200 മീററിനു താഴെയുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ സ്വപോഷികളായ സസ്യങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. അവിടെ കാണുന്നതധികവും മൃതോപജീവികളായ സസ്യങ്ങളും മാംസഭോജികളായ ജന്തുക്കളുമാണ്.

3) താപനില:— ഒരു പ്രദേശത്തിലെ കാലാവസ്ഥയെ ബാധിക്കുന്ന സുപ്രധാന ഘടകം താപനിലയാണ്. താപനില സ്ഥലഭേദമനുസരിച്ചും ദിനഭേദമനുസരിച്ചും വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. ഒരു സ്ഥലത്തെ താപനില ആ സ്ഥലത്തിൻെറ അക്ഷാംശം, ഉയരം, ചരിവ്, അവിടെയുള്ള കാററ്, വായുവിലെ ജലാംശം മുതലായ ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. തന്മൂലം മിക്കവാറും എല്ലാ ജീവികളും താപവ്യതിയാനങ്ങൾക്ക് വിധേയമാണ്. വിജയകരമായി ജീവിക്കുന്നതിന് മിക്ക ജീവികൾക്കും പ്രത്യേക താപനില ഉണ്ടായിരിക്കണം. ചില ജീവികൾക്ക് അവയുടെ പെരുമാററത്തിലും, ശരീരഘടനയിലുമുള്ള സവിശേഷതകൾ നിമിത്തം താപനിലയിലുണ്ടാകുന്ന അമിതമായ വ്യതിയാനങ്ങളെ അതിജീവിക്കുന്നതിനു കഴിയും. എങ്കിലും ഈർപ്പനിലയോടൊപ്പം താപനിലയും ഒരു പ്രദേശത്തെ സസ്യജന്തു വിതരണത്തെ സാരമായി സ്വാധീനിക്കുന്നു.

താപനിലയിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ ജന്തുഗണത്തെയും സസ്യഗണത്തെയും ബാധിക്കുന്നു. നെല്ലു തുടങ്ങിയ പല സസ്യങ്ങളുടെയും വിത്തുകൾക്ക് മിതമായ ഊഷ്മാവിലേ ബീജാങ്കുരണം നടക്കുകയുള്ളു. ജന്തുക്കളിൽ അവയുടെ ഉൽപാദനം, ഭ്രൂണത്തിൻെറ വളർച്ച, ദേശാന്തര ഗമനം, വർത്തനസവിശേഷതകൾ മുതലായവയെ ബാധിക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണ് താപനില. അനുകൂലമായ താപനിലയിൽ മാത്രമേ ചില ജാതി ജീവികൾ മുട്ടകളിടാറുള്ളു. ധ്രുവക്കരടിയുടെ കനത്ത രോമാവരണവും തൊക്കിനുള്ളിലെ കൊഴു

പ്പും താപനില വളരെക്കുറവായിട്ടുള്ള ശൈത്യമേഖലകളിൽ ജീവിക്കാൻ അതിനെ സഹായിക്കുന്നു. ഉയർന്ന താപനില യുള്ള ഉഷ്ണമേഖലയിൽ അതിനു ജീവിക്കാൻ സാധ്യമല്ല.

മലമ്പനി പരത്തുന്ന പരജീവിക്ക് 25°C ൽ താണ ഉഷ്മാവിൽ ജീവിക്കാൻ സാധ്യമല്ല. മലമ്പനി ഉഷ്ണമേഖലയിലെ ചതുപ്പു പ്രദേശങ്ങളിൽ മാത്രം കാണുന്നതിൻെറ കാരണം ഇതിൽനിന്നും വ്യക്തമാകുന്നു. സമശീതോഷ്ണ മേഖലകളിൽ മലമ്പനി സാധാരണമായി പടർന്നു പിടിക്കുന്നില്ല.

കാബേജ്, കാരട്ട്, ബീററ്റൂട്ട് മുതലായവ സമശീതോഷ്ണ കാലാവസ്ഥയുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലോ, താപനില കുറവായ ഉയർന്ന സ്ഥലങ്ങളിലോ മാത്രമേ വളരാറുള്ളൂ.

ഒരാഴ്ചയിലധികം ഖരാങ്ക താപനില നിലനിന്നാൽ പേരയും മററ് ഉഷ്ണമേഖലാ ഫലവൃക്ഷങ്ങളും നശിച്ചുപോകും. വാഴ സാധാരണയായി ഉഷ്ണമേഖലാ പ്രദേശങ്ങളിലാണുണ്ടാകുന്നത്. ശീതമേഖലകളിലും വാഴ വളർത്താൻ കഴിയും. എങ്കിലും അവിടെ അവ കുലയ്ക്കാറില്ല. കുലയ്ക്കുമെങ്കിൽ തന്നെ വളരെ ചെറിയ ഫലങ്ങൾ മാത്രമേ അവയിൽ ഉണ്ടാവുകയുള്ളൂ.

4) <u>മണ്ണ്</u>:— സസ്യങ്ങൾക്കും ജന്തുക്കൾക്കും ജീവിക്കുന്നതിനാവശ്യമായ പ്രധാന മാദ്ധ്യമങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് മണ്ണ്. ഏതു തരം ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും ഒരു പ്രദേശത്തു ജീവിക്കുന്നു എന്നത് അവിടത്തെ മണ്ണിൻെറ രാസഘടനയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. മണ്ണിലെ കാർബണിക വസ്തുക്കൾ സൂക്ഷ്മങ്ങളായ അനേകം സസ്യങ്ങളേയും ജന്തുക്കളേയും മററു ജീവികളേയും നിലനിർത്തുന്നു. സൂക്ഷ്മജീവികളാണ് പൊതുവെ മണ്ണിൽ വളരെക്കൂടുതലുള്ളത്. അവ മണ്ണിനു സാരമായ മാററങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നു.

5) <u>ക്ലിന്നത</u>:- കരയിലെ ജീവികളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം പ്രത്യേക പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ഒരു അജീവീയ ഘടകമാണ് ക്ലിന്നത. അന്തരീക്ഷ വായുവിലെ ഈർപ്പനില

യുടെ ശതമാനമാണ് ക്ലിന്നത. ഒരുസ്ഥലത്തെ താപനില, കാററ്, ഉയരം, മണ്ണിലെ ജലാംശം എന്നിവ അവിടത്തെ ക്ലിന്നതയ്ക്കു വ്യതിയാനങ്ങളുണ്ടാക്കും. ഉയർന്ന താപനില അന്തരീക്ഷ വായുവിൻെറ ഈർപ്പം ഉൾക്കൊള്ളുവാനുള്ള കഴിവിനെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു സ്ഥലത്തുള്ള സസ്യജാലത്തെ ബാധിക്കുന്ന സുപ്രധാന ഘടകമാണ് ക്ലിന്നത. അതു സസ്യസ്വേദനത്തിൻെറ നിരക്ക് നേരിട്ടു നിയന്ത്രിക്കുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ ആപേക്ഷിത ക്ലിന്നത കുറഞ്ഞിരുന്നാൽ അന്തരീക്ഷവായു ഇലകളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്നും ഈർപ്പമുള്ള മൺനിരപ്പിൽ നിന്നും കൂടുതൽവേഗത്തിൽ ജലം വലിച്ചെടുക്കും. കരയിലെ ജന്തുക്കളേയും അന്തരീക്ഷ വായുവിലെ ഈർപ്പനില ബാധിക്കുന്നു. ചില ജന്തുക്കൾ മണലാരണ്യത്തിലെ താണ ക്ലിന്നതയിൽ ജീവിക്കുവാൻ യോജിച്ചവയാണ്. മററുചിലത് നീരാവി പൂരിതമായ ഇടങ്ങളിലും ചിലവ മിതമായ ക്ലിന്നതയിലും ജീവിക്കുന്നു. വർഷ വനങ്ങളിലെ ജീവികൾ ഉയർന്ന ക്ലിന്നതയുള്ള സ്ഥലത്തും മരുപ്രദേശ ജന്തുക്കൾ ക്ലിന്നത ഏററവും കുറഞ്ഞ സ്ഥലത്തും ജീവിക്കുന്നു. മിക്കവാറും എല്ലാ ജീവികൾക്കും അനുയോജ്യമായ ക്ലിന്നത ആവശ്യമാണ്. ക്ലിന്നതയിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടായാൽ അവയുടെ ശരീരപ്രവർത്തനങ്ങൾ സാധാരണരീതിയിൽ നടക്കുകയില്ല. ഷട്പദങ്ങളെയും ഉഭയജീവികളെയും സംബന്ധിച്ച് ഇതു പ്രത്യേകിച്ചും യാഥാർത്ഥ്യമാണ്. ഉഭയജീവികളുടെ വിതരണത്തിൽ ക്ലിന്നത ശ്രദ്ധേയമായ ഒരു പങ്കു വഹിക്കുന്നു. രാത്രിയിൽ ഷട്പദങ്ങളും തവളകളും ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതിന് ആ സ്ഥലത്തെ ക്ലിന്നതയോടു ബന്ധമുണ്ടെന്നു പറയപ്പെടുന്നു. 85 ശതമാനത്തിനും 90 ശതമാനത്തിനും ഇടയ്ക്ക് ആപേക്ഷിക ക്ലിന്നതയെത്തുമ്പോൾ മാത്രമാണ് സിൽവർഫിഷ് എന്ന ജീവിയിൽ പുനരുൽപ്പാദനം നടക്കുന്നത്. താഴ്ന്ന ക്ലിന്നത അതിൻെറ കുഞ്ഞുങ്ങളെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കും. ക്ലിന്നത 70 ശതമാനത്തിലും താഴ്ന്നാൽ അവ നശിച്ചുപോകും. ആപേക്ഷിക ക്ലിന്നതയുടെ വർദ്ധനവ് ധാന്യമാവിൽ കാണുന്ന ചെള്ളിൻെറ ലാർവയുടെ വളർച്ചയ്ക്കു വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കും.

അന്തരീക്ഷ ഊഷ്മാവ് 25°C ആയാൽ മനുഷ്യനു സുഖപ്രദമായി തോന്നും. പക്ഷേ അപ്പോൾ ആപേക്ഷിക ക്ലിന്നത 50 ശതമാനമായിരിക്കണമെന്നു മാത്രം. അതേ ഊഷ്മാവിൽ തന്നെ ക്ലിന്നത 15 ശതമാനമായാൽ മനുഷ്യനു തണുപ്പനുഭവപ്പെടും. നേരെമറിച്ച് ക്ലിന്നത 90 ശതമാനമായി വർദ്ധിച്ചാൽ അതേ ഊഷ്മാവിൽ അവനു സുഖപ്രദമായ ചൂടനുഭവപ്പെടുന്നു.

6) മർദ്ദം:—നമ്മുടെ ശരീരത്തെ നിരന്തരം മർദ്ദിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന അന്തരീക്ഷത്തിന് 60 ലക്ഷം കോടി ടൺ ഭാരമുണ്ട്. അതായത് സമുദ്രനിരപ്പിൽ ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷം ഒരു ചതുരശ്ര സെൻറീമീററിൽ ഒരു കിലോഗ്രാം മർദ്ദം പ്രയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. നമ്മുടെ ശരീരം നിരന്തരമായി ഈ മർദ്ദത്തിനു വിധേയമായിരിക്കുന്നതിനാൽ നമുക്ക് മർദ്ദത്തിൻെറ പ്രാധാന്യം ഒട്ടുംതന്നെ ബോധ്യമാകുന്നില്ല. എന്നാൽ വളരെ ഉയരത്തിലേക്കു സഞ്ചരിക്കുന്നപക്ഷം അന്തരീക്ഷമർദ്ദം പരിസ്ഥിതിയിലെ ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണെന്ന വസ്തുത ബോധ്യമാകും.

ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷ വാതകാവരണം ഗുരുത്വബലംകൊണ്ട് ഭൂമിയിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിൻെറ അതിഭീമമായ ഭാരംകൊണ്ട് ഏതാണ്ട് എല്ലാ ഘടകവാതകങ്ങളും ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിനു സമീപം ഞെങ്ങിഞെരുങ്ങി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. അന്തരീക്ഷ ഭാരത്തിൻെറ തൊണ്ണൂറു ശതമാനവും ഭൂമിക്കടുത്തുള്ള ഏതാനും കിലോമീററിനുള്ളിലാണ്. അതിനാൽ മുകളിലോട്ടു പോകുന്തോറും അന്തരീക്ഷവായുവിന് സാന്ദ്രതയും മർദ്ദവും കുറയുന്നതായി നമുക്ക് അനുഭവപ്പെടും. സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്നും ഒരാളെ വേണ്ടത്ര സംരക്ഷണം കൂടാതെ പെട്ടെന്ന് വളരെ ഉയരത്തിലെത്തിക്കുന്നു എന്നു വിചാരിക്കുക. അയാളുടെ രക്തം യഥാർത്ഥത്തിൽ തിളയ്ക്കാൻ തുടങ്ങും. മർദ്ദം കുറയുന്തോറും ദ്രാവകങ്ങൾക്ക് ക്വഥനാങ്കവും കുറയുന്നതുകൊണ്ടാണിങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നത്. ഉയർന്ന മേഖലകളിൽ ഓക്സിജൻെറ ഗാഢത കുറവായതിനാൽ വേണ്ടിടത്തോളം ഓക്സിജൻ

രക്തത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നില്ല. തന്മൂലം ശ്വാസം മുട്ടുകയും അസ്വസ്ഥത അനുഭവപ്പെടുകയും ചെയ്യും. അതുകൊണ്ടാണ് താണമർദ്ദമുള്ള പരിസ്ഥിതിയിൽ കഴിയാൻ പർവ്വതാരോഹകർ ഓക്സിജൻ നിറച്ച സിലണ്ടറുകൾ കൊണ്ടുപോകാറുള്ളത്. ജററ് വിമാനങ്ങളിലെ മുറികളും ശൂന്യാകാശയാത്രികരുടെ കവചങ്ങളും വായുകടക്കാത്ത വിധത്തിലും മർദ്ദം ക്രമപ്പെടുത്തിയുമാണ് നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്. തന്മൂലം യാത്രികർക്ക് അസുഖമനുഭവപ്പെടുന്നില്ല. മേൽപ്പോട്ടു ചെല്ലുന്തോറും കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിൻെറയും ഓക്സിജൻെറയും ഗാഢത താരതമ്യേന കുറവായതിനാൽ ഫോട്ടോസിന്തസിസും മററു ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങളും കുറയും. തന്മൂലം വളരെ ഉയർന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ വളരെ അപൂർവ്വമായി മാത്രമേ സസ്യങ്ങൾ വലിപ്പത്തിൽ വളരാറുള്ളു.

കരയിലെ ജീവികളെപ്പോലെ തന്നെ ജലജീവികളും പ്രത്യേകിച്ച് ജലത്തിൻെറ അഗാധതലങ്ങളിൽ കഴിയുന്നവ ഭീമമായ മർദ്ദത്തിനു വിധേയമാണ്. സമുദ്രജലത്തിൻെറ വൻപിച്ച മർദ്ദം അനുഭവിക്കുന്ന ആഴക്കടൽ മൽസ്യങ്ങളെ പെട്ടെന്ന് ജലോപരിതലത്തിലേക്കു കൊണ്ടുവന്നാൽ അവയുടെ ശരീരം പൊട്ടിത്തകർന്നു പോകും.

7) <u>ധാതുക്കളും മററു രാസവസ്തുക്കളും</u>— പരിസ്ഥിതിയുടെ രാസസ്വഭാവമാണ് ഒരു ആവാസത്തിലെ ജീവികളുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തെയും അഭാവത്തേയും നിർണ്ണയിക്കുന്ന മറെറാരു പ്രധാനഘടകം. മണ്ണ്, ജലം, വായു എന്നീ മൂന്നു മാദ്ധ്യമങ്ങളിലാണ് ജീവികളെ കണ്ടുവരുന്നത്. മണ്ണ് പാറപൊടിഞ്ഞുണ്ടാകുന്നതിനാൽ അതിൽ ജീവികൾക്കാവശ്യമായ ധാതുക്കൾ വളരെയധികം അടങ്ങിയിരിക്കും. ഈ മണ്ണിൽ നിന്നും സസ്യങ്ങൾക്ക് ധാതുക്കൾ നേരിട്ടു ലഭിക്കുന്നു. ജന്തുക്കൾക്ക് അവയുടെ ആഹാരത്തിൽ കൂടിയാണ് ഇവ ലഭിക്കുന്നത്. ഇപ്രകാരമുള്ള ആഹാരം സുലഭമായി ലഭിക്കുന്നിടത്താണ് സസ്യഗണങ്ങളും ജന്തുഗണങ്ങളും സമൃദ്ധമായി കാണപ്പെടുന്നത്.

പ്രയോജനകരമായ ധാതുക്കളുടെയും രാസവസ്തുക്കളുടെയും അഭാവം ജീവിഗണത്തിലെ അംഗങ്ങളുടെ ആരോഗ്യം, വളർച്ച, പ്രത്യുൽപ്പാദനം എന്നിവയെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നു. തന്മൂലം ജീവികൾ പലതരം രോഗങ്ങൾക്കു വിധേയരാകാറുണ്ട്. ഇത് കാലക്രമത്തിൽ ഏതെങ്കിലും ജീവിഗണത്തെ ക്ഷയിപ്പിച്ചെന്നുവരാം. ചില ഉപദ്രവകാരികളായ രാസവസ്തുക്കളുടെയും ധാതുക്കളുടെയും സാന്നിദ്ധ്യം സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും വളർച്ച നിലയ്ക്കുന്നതിനിടയാക്കുന്നു. ചിലപ്പോൾ അവ ഒരു ജീവിഗണത്തിന്റെ പൂർണ്ണനാശത്തിനുതന്നെ ഇടയാക്കാറുണ്ട്. മൽസ്യങ്ങൾക്ക് രാസവസ്തുമൂലം അശുദ്ധമായ ജലത്തിൽ ജീവിക്കുവാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. മലിനജലം മഹാമാരികളുടെ സംക്രമണത്തിനും ഇടയാക്കുന്നു.

ജീവീയ ഘടകങ്ങൾ

ജീവജാലങ്ങൾ പരിസ്ഥിതിയിലുള്ള അജീവീയ ഘടകങ്ങളുടെ മാത്രമല്ല ജീവീയ ഘടകങ്ങളുടെയും സ്വാധീനത്തിനും വിധേയമാണ്. ജീവീയഘടകങ്ങളിൽ സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. ജീവജാലങ്ങൾക്കു പരസ്പരമുള്ള സ്വാധീന ശക്തിയെയാണ് ജീവീയ ഘടകം എന്നു പറയുന്നത്. ഈ സ്വാധീനം സസ്യങ്ങൾ തമ്മിലും, സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും തമ്മിലും, ജന്തുക്കൾ തമ്മിലും ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ജീവീയ ഘടകങ്ങൾ പരിസ്ഥിതിയെയും സ്വാധീനിക്കുന്നുണ്ട്.

ഒരു വനത്തിലോ പുൽപ്രദേശത്തോ ഉള്ള ജീവിസമുദായത്തിലെ വിവിധവർഗ്ഗം സസ്യങ്ങളും പരസ്പരബന്ധത്തോടു കൂടി സഹവസിക്കുന്നു. ഒരു സസ്യ സമുദായത്തിലെ ഏതെങ്കിലും സസ്യവർഗ്ഗം മറ്റൊരു വർഗ്ഗത്തിനു പ്രയോജനകരമായി തീർന്നെന്നുവരാം, ഉദാഹരണമായി വൻമരങ്ങൾ ഔഷധികൾക്കും ഹ്രംഗസൂകൾക്കും തണൽ നൽകുകയും പകരം ഹ്രംഗസൂകളും ഔഷധികളും മണ്ണിനു സജീവമായ ഒരു ആവരണം നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. മണ്ണിന്റെ ഇത്തരത്തി

ലുള്ള ആവരണം വൃക്ഷങ്ങൾക്കു ധാരാളമായി ആവശ്യമുള്ള ജലത്തിൻെറ അമിതമായ നഷ്ടത്തെ തടയുന്നു.

മരങ്ങളും കുററിച്ചെടികളും—പ്രത്യേകിച്ച് വനങ്ങളുടെ അതിർത്തിയിലുള്ളവ—കാററിൻെറ ഗതി കുറയ്ക്കുവാൻ ഉപകരിക്കും. ഇവ ചെറുസസ്യങ്ങളെ കാററിൽ നിന്നും അത്യധികമായ സ്വേദനത്തിൽനിന്നും സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കൊഴിഞ്ഞു വീഴുന്ന ഇലകൾ മണ്ണിനു ഫലപ്രദമായ ഒരാവരണം നൽകി മണ്ണിൻെറ ഉപരിതലത്തിൽനിന്നുള്ള ബാഷ്പീകരണം കുറയ്ക്കുന്നതിന് സഹായകമാകുന്നു. നിലംപതിക്കുന്ന ഇലകളും തടികളും ബാക്ടീരിയങ്ങളുടെയും ഫംഗസുകളുടെയും പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു വിധേയമാകുന്നതുകൊണ്ട് ജൈവവസ്തുക്കൾ കുന്നുകൂടാനിടയാകുന്നില്ല. വനപ്രദേശങ്ങളിൽ വൃക്ഷങ്ങൾ എപ്പിഫൈററുകൾക്ക് ആധാരവും ആരോഹി സസ്യങ്ങൾക്കു താങ്ങും നൽകുന്നു. കസ്ക്കൂട്ട, വിസ്കം, ഇത്തിൾ മുതലായവ അവയുടെ ഗൃഹിസസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും പാകം ചെയ്തതോ അല്ലാത്തതോ ആയ ആഹാരത്തെ ചൂഷണം ചെയ്യുന്നു. പരജീവികളായ ഫംഗസുകൾ സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും പലരോഗങ്ങൾക്കും കാരണമാകുന്നുണ്ട്. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഒരു പ്രദേശത്തുനിന്നും ചില വർഗ്ഗം ചെടികളുടെ നിർമ്മാർജ്ജനത്തിനും ഇത്തരം ജീവീയ ഘടകങ്ങൾ ഇടയാക്കുന്നു. മഥുരയിലെ കടമ്പു വൃക്ഷങ്ങൾക്ക് കസ്കൂട്ട വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട ഒരു പരജീവിയുടെ വളർച്ച മൂലം വർഗ്ഗനാശം സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ട്. വർഗ്ഗങ്ങൾ തമ്മിൽ സ്വാധീനിക്കുന്നു എന്നതിനു നല്ല ഉദാഹരണങ്ങളാണ്, കേരളത്തിൽ എങ്ങും വ്യാപിച്ചിട്ടുള്ള ആഫ്രിക്കൻ പായലും, യുപ്പറ്റോറിയവും. ഇവയ്ക്ക് മററു പ്രയോജനമുള്ള സസ്യങ്ങളോടു വിജയപൂർവ്വം മൽസരിക്കുന്നതിനു സാധിക്കുന്നതിനാൽ ഇവ വളരെ വേഗം വർദ്ധിക്കുന്നു.

സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും തമ്മിലുള്ള പ്രാഥമിക ബന്ധം ആഹാരത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്. ലോകത്തിലുള്ള ജീവജാലങ്ങൾക്കെല്ലാം വേണ്ട ആഹാരം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത് യഥാർത്ഥത്തിൽ സസ്യങ്ങൾ തന്നെയാണല്ലൊ. ജന്തു

ക്കൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന മിക്കവാറും എല്ലാ വസ്തുക്കളും നൽകുന്നതു സസ്യങ്ങളാണ്. തൽഫലമായി സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും ഒരേ സമുദായത്തിൽ തന്നെ അസംഖ്യം ബന്ധങ്ങൾ സൃഷ്ടിച്ചുകൊണ്ടു സഹവസിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങളിൽനിന്നു വിഭിന്നമായി ജന്തുക്കൾ ആഹാരത്തിനായി അവയുടെ ചുററുപാടുകളെക്കാൾ കൂടുതൽ സസ്യങ്ങളെയാണ് ആശ്രയിക്കുന്നത്.

സസ്യങ്ങളും പലവിധത്തിൽ ജന്തുക്കളെ ആശ്രയിക്കുന്നുണ്ട്. സസ്യങ്ങളുടെ പരാഗണം, വിത്തുകളുടെയും ഫലങ്ങളുടെയും വിതരണം, അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിൻെറ ഗാഢതാ നിയന്ത്രണം എന്നിവയിൽ ജന്തുക്കൾ സാരമായ പങ്കു വഹിക്കുന്നുണ്ടെന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. ആൽ, ചില വർഗ്ഗം ഓർക്കിഡുകൾ മുതലായവയിൽ പ്രത്യേക ഷഡ്പദങ്ങളുടെയോ മററു ജന്തുക്കളുടെയോ അഭാവം നിമിത്തം പരാഗണം നടക്കാതെ വരുന്നു. ഇത്തരം ജന്തുക്കളുടെയും ഷട്പദങ്ങളുടേയും ജീവിതം മേൽപ്പറഞ്ഞ സസ്യങ്ങളുടെ പുഷ്പിക്കലിനോടും ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. വിത്തുകളുടെയും ഫലങ്ങളുടേയും വിതരണത്തിലും ജന്തുക്കൾ ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന ആഹാരം ജന്തുക്കൾ സ്വീകരിക്കുന്ന പ്രക്രിയയിൽ കൂടിത്തന്നെ വിത്തുവിതരണം നടക്കുന്നു. എന്നാൽ കൂടുതൽ ഫലപ്രദമായ വിതരണം നടക്കുന്നത് ജന്തുക്കളുടെ ശരീരവുമായുള്ള സമ്പർക്കം മൂലമാണ്. ഇതിനു സഹായിക്കുന്നത് വിത്തുകളിലും ഫലങ്ങളിലും ഉള്ള കൊളുത്തുകൾ മുള്ളുകൾ, ഒട്ടുന്ന വസ്തുക്കൾ എന്നിവയാണ്.

ജന്തുക്കൾക്ക് സസ്യങ്ങളുടെ മേലുള്ള സ്വാധീനത്തിന് ശ്രദ്ധേയമായ മററുദാഹരണങ്ങൾ കാലിമേച്ചിലും, മനുഷ്യർ സസ്യങ്ങളെ വൻതോതിൽ ഉന്മൂലനാശം ചെയ്യുന്നതുമാണ്. ഇത് ഒരിടത്തെ സസ്യജാലത്തെ മുഴുവൻ മാററുകയും ദ്വിതീയ പിൻതുടർച്ചയ്ക്ക് ഇടയാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മനുഷ്യൻ കൃഷിചെയ്യുന്നതു മൂലം അവൻ വളർത്തുന്ന സസ്യങ്ങൾക്ക് കൃത്രിമമായ ഒരു ചുററുപാടു ലഭിക്കുന്നു എന്നു മാത്രമല്ല

പ്രസ്തുത സസ്യങ്ങളൊഴികെ മററുള്ളവയെല്ലാം നിർദ്ദയമായി നശിപ്പിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്.

സസ്യഭോജികളായ ജന്തുക്കൾ പൂർണ്ണമായും സസ്യങ്ങളെ ഉപജീവിക്കുന്നു. എന്നാൽ സസ്യഭോജികൾ സാധാരണയായി മാംസഭോജികൾക്കിരയാകുന്നു. ചെറിയ മാംസഭോജികളെ വലിയ മാംസഭോജികൾ ഭക്ഷിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം ഓരോ ജീവിയും ആഹാരമായി മറെറാരു ജീവിക്കുതകുന്നു. ഈ ഭക്ഷ്യ ഭക്ഷക ബന്ധം പരിസ്ഥിതിയെ പൊതുവെ ബാധിക്കുന്ന ഒരു ജീവീയ ഘടകമാണ്.

ദൈനികവും കാലികവുമായ നിമാവർത്തനങ്ങൾ

ഓരോ ദിവസവും പ്രഭാതത്തിൽ പക്ഷികൾ ഉണർന്നു പാടുകയും മനുഷ്യനും മററു പല ജന്തുക്കളും പ്രവർത്തനനിരതരാകുകയും ചെയ്യുന്നത് നാം കാണാറുണ്ടല്ലോ. അതേ സമയം ഒച്ചുകൾ, അട്ടകൾ സ്ലഗുകൾ മുതലായ ജീവികൾ അവയ്ക്കു പകൽ മുഴുവനും കഴിഞ്ഞുകൂടാനുള്ള സുരക്ഷിത കേന്ദ്രത്തിലേയ്ക്കു ഇഴഞ്ഞുനീങ്ങുന്നതു കാണാം. പരുന്തുകൾ ആകാശത്തു വട്ടമിട്ടു പറക്കുന്നു. ഏതാനും മണിക്കൂറുകൾക്കു മുമ്പാണെങ്കിൽ, ഇരുട്ടിൽ ഇരകളായ എലികളെ പിടിക്കാൻ തക്കം നോക്കി മൂങ്ങകൾ വൃക്ഷക്കൊമ്പുകളിൽ നിശ്ചലമായി ഇരിക്കുകയാവും. ഓരോ ദിവസവും ജന്തുക്കളുള്ളിടത്തെല്ലാം ഇപ്രകാരമുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

പകൽസമയം ക്രിയാശീലത പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ജീവികളെ ദിനചരങ്ങളെന്നും രാത്രിയിൽ ക്രിയാശീലത പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നവയെ നിശാചരങ്ങളെന്നും പറയാം. ഒരു ദിനചരജീവിക്ക് പകലുള്ള സ്ഥാനം ഒരു നിശാചരജീവി . രാത്രിയിൽ ഏറെറടുത്തു എന്നു വരാം.

ഇടവിട്ടുള്ള ക്രിയാശീലതയ്ക്ക് പീരിയോഡിസിററി എന്നും പീരിയോഡിസിററി ക്രമമായി ആവർത്തിക്കുന്നു എങ്കിൽ അതിനെ റിത്ത്മിക് പീരിയോഡിസിററി എന്നും പറയു

ന്നു. ദിവസവും പുലർച്ചയ്ക്ക് പക്ഷികൾ ഇരപിടിക്കാറുള്ളത് റിത്ത്മിക് പീരിയോഡിസിററിക്ക് ഉദാഹരണമാണ്.

ജന്തുക്കളുടെ നിജാവർത്തന പ്രവർത്തനങ്ങളെ (റിത്മിക് വർത്തനങ്ങളെ) നിയന്ത്രിക്കുന്നത് എന്താണെന്ന് ജീവശാസ്ത്രകാരന്മാർക്ക് ഇന്നും പൂർണ്ണമായി ബോധ്യമായിട്ടില്ല. ഇത്തരം വർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന പ്രധാന ഘടകങ്ങളിലൊന്നാണു പ്രകാശം. എങ്കിലും ഈ ഒരു ഘടകം മാത്രമല്ല അവയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത്.

നിശാചരിയായ എലിയുടെ ദൈനംദിന വർത്തനം, ഇരുട്ടിൽ പ്രവർത്തിക്കുകയും വെളിച്ചമുള്ളപ്പോൾ വിശ്രമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു എന്ന ലഘുവായ പ്രവർത്തനമല്ല. അതിനെ തുടർച്ചയായി ഇരുട്ടിൽ സൂക്ഷിച്ചാലും അതിൻെറ നിദ്രാസമയവും പ്രവർത്തനസമയവും സാധാരണഗതിയിൽ തുടരുന്നതായി കാണാം. ജീവികൾക്ക് അവയുടെ നിജാവർത്തനങ്ങൾ ഓർമ്മിക്കുവാനുള്ള കഴിവുണ്ടെന്നും പ്രകാശത്തിൻെറ ബാഹ്യപ്രചോദനങ്ങൾ മാത്രമല്ല അവയുടെ ഈ വർത്തനങ്ങൾക്കു നിദാനമെന്നും ഇതിൽ നിന്നും വ്യക്തമാണല്ലോ.

ഇരുട്ടുമുറിയിൽ സ്ഥിരമായ ഊഷ്മാവിൽ വളർത്തുന്ന ചെടികളിലും സാധാരണഗതിയിലുള്ള നിദ്രാചലനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. കോഴിക്കുഞ്ഞുങ്ങൾ, ഓന്തുകൾ, ഡ്രോസോഫില എന്നിവയെ പരീക്ഷണങ്ങൾക്ക് വിധേയമാക്കിയാലും ഇത്തരം വർത്തനങ്ങൾ തന്നെയാണ് ലഭിക്കുന്നത്. എങ്കിലും പ്രവർത്തനസമയത്തിൻെറയും വിശ്രമസമയത്തിൻെറയും ദൈർഘ്യത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം വിവിധ വർഗ്ഗത്തിലുള്ള ജീവികളിൽ നിസ്സാരമായ വ്യതിയാനങ്ങൾ കാണാറുണ്ട്.

ദൈനികമായ നിജാവർത്തനങ്ങൾ

താഴ്ന്ന പ്രദേശത്തുള്ള വനങ്ങളിലും കുന്നിൻപുറത്തുള്ള ചെറുവനങ്ങളിലും ഉയർന്ന പർവ്വതപ്രദേശത്തുള്ള വനങ്ങളിലും ഏതാണ്ട് ഒരേ രീതിയിലുള്ള പരിസ്ഥിതി ഘടകങ്ങളാണല്ലോ സാധാരണ കാണപ്പെടുന്നത്. [illegible] മരങ്ങൾ നൽകുന്ന

തണലിൽ കുററിച്ചെടികൾ തഴച്ചു വളരുന്നു. സൂര്യപ്രകാശം യഥേഷ്ടം ലഭിക്കുന്ന തുറസ്സായ സ്ഥലങ്ങളിൽ പുല്ലുകൾ വളരുന്നു. പന്നൽച്ചെടികൾ ധാരാളമായി സാധാരണ കണ്ടു വരുന്നത് നനവുള്ള തണൽ പ്രദേശങ്ങളിലും അരുവികളുടെ കരകളിലുമാണ്. തെളിഞ്ഞ പ്രഭാതത്തിൽ പക്ഷികൾ, അണ്ണാൻ തുടങ്ങിയവ ആഹാരംതേടി സഞ്ചരിക്കുന്നു. മാനുകൾ പുൽമേടുകളിൽ മേയുന്നു. മദ്ധ്യാനത്തോടുകൂടി വനത്തിലെ ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾ കുറഞ്ഞുവരുന്നു.

സയാഹ്നമാകുമ്പോൾ മിക്കവാറുമുള്ള ദിനചര ജന്തുക്കൾ അവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ അൽപസമയത്തേയ്ക്കു കൂടി ആവർത്തിക്കുന്നു. ഈ പരിവർത്തനഘട്ടത്തിൽ ഡ്രാഗൺ ശലഭങ്ങളും, വാവലുകളും ദിനചര ഷഡ്പദങ്ങളേയും നിശാചര ഷട്പദങ്ങളേയും അന്വേഷിച്ച് അരുവികളുടേയും കുളങ്ങളുടേയും മുകളിൽ പറക്കുന്നു. ചിലയിനം ഷട്പദങ്ങളുടേയും പക്ഷികളുടേയും ശബ്ദം ക്രമേണ ഇല്ലാതാകുകയും



ചിത്രം—33 A സ്കങ്ക്



ചിത്രം—33 B റക്കൂൺ

പകരം മററുചില ഷഡ്പ്പദങ്ങളും പക്ഷികളും ക്രിയാശീലത പ്രകടിപ്പിക്കാൻ തുടങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇരുട്ടു വ്യാപിക്കുന്ന തോടുകൂടി കുറുക്കൻ, റക്കൂൺ, സ്കങ്ക്, മൂങ്ങ, സിംഹം മുതലായവ അവയുടെ ഇരതേടൽ ആരംഭിക്കുന്നു.

സസ്യങ്ങളിൽ, പകൽസമയം ശ്വസനവും അന്നജനിർമ്മാണവും നടക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും അന്നജനിർമ്മാണമാണ് ഈ സമയത്ത് വളരെ കൂടുതലായി നടക്കുന്നത്. സൂര്യപ്രകാശം നിശ്ശേഷം ലഭ്യമല്ലാതാകുമ്പോൾ ഫോട്ടോസിന്തസിസ് നിലയ്ക്കുകയും നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട അന്നജം സംഭരണ ടിഷ്യൂവിലേക്കു കൊണ്ടുപോകുന്ന പ്രവർത്തനം തുടരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സമയത്ത് ശ്വസനം മാത്രമാണ് നടക്കുന്നത്. സസ്യങ്ങളിൽ വളർച്ച പൂർത്തിയാകുമ്പോൾ ഓരോ ദിവസവും നിശ്ചിത സമയത്തുതന്നെ പൂക്കൾ വിടരുകയും കൂമ്പുകയും ചെയ്യുന്നു. പലതരം കള്ളിച്ചെടികളിലും രാത്രിയിലാണ്

പുഷ്പങ്ങൾ വിടരുക. അവയിൽ പരാഗണം നടത്തുന്ന നിശാശലഭങ്ങൾ പ്രവർത്തന നിരതങ്ങളാവുന്നതും അപ്പോഴാണ്.

താപനിലയിൽ വലിയ വ്യതിയാനങ്ങളുണ്ടാകുന്ന മരുഭൂമികളിൽ രാത്രിയും പകലും നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു തമ്മിൽ സൂക്ഷ്മമായ വ്യതിയാനങ്ങളുണ്ട്. പുലർകാലമാകുമ്പോഴേക്കും പക്ഷികൾ ഷട്പദങ്ങളേയും വിത്തുകളേയും ഭക്ഷിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു മുയലുകൾ മാളങ്ങളിൽ നിന്നും ആഹാരമന്വേഷിച്ച് പുറപ്പെടുന്നു. പാമ്പ്, പരുന്ത്, കഴുകൻ, തറയണ്ണാൻ മുതലായവ ഉണർന്ന് ഓരോരുത്തരുടേയും പ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെടുന്നു. മദ്ധ്യാഹ്നമാകുമ്പോൾ ഊഷ്മാവ് 77° C വരെ എത്തുന്നതുകൊണ്ട് മിക്കവാറുമുള്ള എല്ലാജന്തുക്കളും കള്ളിച്ചെടികളുടെ ചുവട്ടിലും മററു തണലുകളിലും വിശ്രമിക്കും.

വൈകുന്നേരമാകുമ്പോൾ ഈ ജീവികൾ വീണ്ടും അൽപസമയത്തേക്ക് ക്രിയാശീലത പ്രകടിപ്പിക്കും. ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലെ തണുത്ത രാത്രികളിൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ വളരെ കുറവാണ്. അവിടുത്തെ ഹ്രസ്വവേനൽക്കാലത്ത് മിക്കവാറും എല്ലാജീവികളും നീണ്ട പകൽസമയം മുഴുവനും വളരെ ഉൽസാഹ ശീലരാണ്. പക്ഷേ ശൈത്യകാലത്ത് ഏതാനും ഉഷ്ണരക്തമുള്ള ജന്തുക്കൾ മാത്രമേ ക്രിയാശീലത പ്രദർശിപ്പിക്കാറുള്ളു.

ഭൂമദ്ധ്യരേഖാപ്രദേശങ്ങളിൽ പകലും രാത്രിയും തുല്യമാണല്ലോ. തന്മൂലം താപനിലയ്ക്ക് വലിയ വ്യതിയാനങ്ങളുണ്ടാകുന്നില്ല. അതിനാൽ പ്രകാശമാണ് ഭൂമദ്ധ്യരേഖാപ്രദേശങ്ങളിലെ ജീവികളിൽ നിജാവർത്തനം നിർണ്ണയിക്കുന്ന പ്രധാന ഘടകം. അവിടെ നിശാചരരും ദിനചരരും വളരെ സുലഭമാണ്.

പകലും രാത്രിയിലുമുള്ള നിജാവർത്തനങ്ങൾ സമുദ്രത്തിലും ദൃശ്യമാണ്. ജലോപരിതലത്തിൽ, രാത്രികാലങ്ങളിൽ ധാരാളം കോപ്പിപ്പോഡുകളേയും കൊഞ്ചുകളേയും കാണാം. സൂക്ഷ്മങ്ങളായ പ്ലവജീവികളെ (പ്ലാങ്ക്ടൺ) ഭക്ഷി

ക്കുന്നതിനുവേണ്ടിയാണ് ഇത്തരം ജീവികരം ജലോപരിതലത്തിൽ എന്നുന്നത്. എന്നാൽ പകൽസമയം ഇവ അടിത്തട്ടിലേക്കു താഴുന്നു. ഏകദേശം 70 മീററർ താഴ്ചയിൽ വരെ അവ എത്താറുണ്ട്. ഈ പ്ലാങ്ക്ടൺ ഭോജികളോടൊപ്പം ചെറിയ മാംസഭുക്കുകളായ മൽസ്യങ്ങളും ദൈനംദിനമുള്ള ഇവരുടെ ഉല്ലാസയാത്രയിൽ പങ്കുകൊള്ളാറുണ്ട്.

കാലികമായ നിജാവർത്തനങ്ങൾ

ജന്തുക്കരം കാലികമായുണ്ടാകുന്ന താപവ്യതിയാനങ്ങളെ പല രീതികളിലാണ് അഭിമുഖീകരിക്കുന്നത്. അതിശൈത്യം മൂലം മഞ്ഞു വർഷിക്കുമ്പോരം ഏതു ജീവിക്കും ചുററുപാടുകളനുസരിച്ച് സ്വയം ക്രമപ്പെടുത്തുകയോ, അവിടെനിന്നും ഒഴിഞ്ഞുമാറുകയോ ചെയ്യേണ്ടതുണ്ട്. അല്ലാത്തപക്ഷം ജീവിയുടെ പൂർണ്ണനാശത്തിന് തന്നെ ഇടയാകും. അതിശൈത്യം കൊണ്ടു തണുത്തുറയുന്ന രാത്രികളിൽ ഷട്പദങ്ങരം ധാരാളമായി നശിക്കാറുണ്ട്. ചില ചിത്രശലഭങ്ങരം ശൈത്യകാലത്ത് സ്വയം സംരക്ഷണത്തിനുവേണ്ടി പൊള്ളയായ മരങ്ങളെ അഭയം പ്രാപിക്കുമെങ്കിലും മിക്കവാറുമുള്ള ഷട്പദങ്ങളും അവയുടെ ജീവിതചക്രം ശൈത്യകാലത്തിനുമുമ്പു പൂർണ്ണമാക്കുകയും ആദ്യത്തെ മഞ്ഞുവീഴ്ചയ്ക്കു മുമ്പുതന്നെ നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

പല നിശാശലഭങ്ങളും ശൈത്യകാലം സിൽക്കുകൊണ്ടു പൊതിഞ്ഞ കൊക്കൂണുകളിൽ കഴിച്ചുകൂട്ടുന്നു. വിട്ടിലുകരം ചീവീടുകരം, സിക്കാഡസുകരം മുതലായവ മണ്ണിനടിയിലോ മരപ്പട്ടകരംക്കിടയിലോ മുട്ടകളിടുന്നു. സ്റേറാൺഫ്ളൈ, ഡ്രാഗൺഫ്ളൈ, മെയ്ഫ്ളൈ മുതലായവ ശൈത്യകാലം തരണം ചെയ്യുന്നത് കുളത്തിനടിയിൽ നിംഫുകളായിട്ടാണ്.

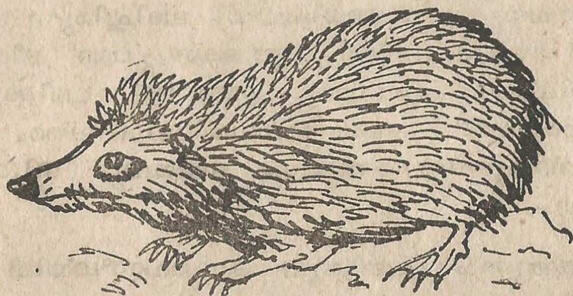
തേനീച്ചകരം വസന്തകാലത്തും വേനൽക്കാലത്തും സംഭരിച്ചു വച്ചിട്ടുള്ള മധുവാണ് ശൈത്യകാലത്ത് ആഹാരമായുപയോഗിക്കുന്നത്. ശൈത്യകാലങ്ങളിൽ കൂടുകളിൽ തന്നെ ക്രിയാശീലരായി കഴിയുന്നതിനുവേണ്ട ഊർജ്ജം ഇപ്രകാരം ലഭിക്കുന്നു.

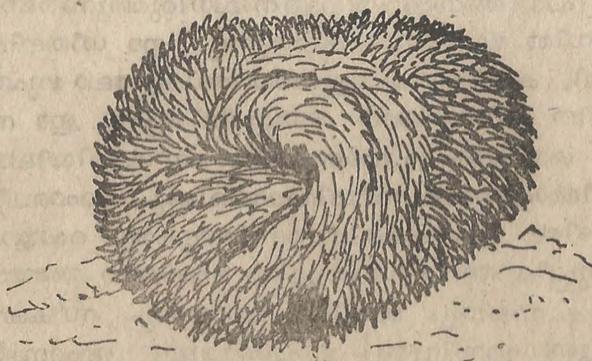
ഹൈബർനേഷൻ

ചില ജന്തുക്കളിൽ കൊടും തണുപ്പിനെ അതിജീവിക്കുന്നതിന് ചില പ്രത്യേക പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ കാണുന്നു. അവ കുറെക്കാലം സുദീർഘവും ഗാഢവുമായ നിദ്രാവസ്ഥ കൈക്കൊള്ളുന്നു. ഇതിനാണ് ഹൈബർനേഷൻ അഥവാ ശീതനിഷ്ക്രിയത എന്നു പറയുന്നത്. തണുപ്പുകാലത്ത് ചില സസ്തനികൾ, ചില ഉരഗങ്ങൾ, ഉഭയജീവികൾ എന്നിവ ഹൈബർനേഷൻ പ്രാപിക്കാറുണ്ട്. ഹൈബർനേഷനു വിധേയമാകുന്ന സമയത്ത് ശാരീരികമായ എല്ലാ ഉപാപചയ ധർമ്മങ്ങളും വളരെ താണനിലയിലെത്തും. ശ്വസനവും ഹൃദയ സ്പന്ദനവും സാവധാനത്തിലാകുന്നു. ശരീരോഷ്മാവു വളരെ കുറയുന്നു. ഒടുവിൽ ജീവിക്കു സ്വബോധം തന്നെ നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഹൈബർനേഷനു മുമ്പ് അധികമായി ലഭിച്ചിരുന്ന കൊഴുപ്പ് ശരീരത്തിൽ സംഭരിച്ചിരിക്കും. ഈ കൊഴുപ്പാണ് ജീവി ഹൈബർനേഷനിലായിരിക്കുമ്പോൾ ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്നതിനു സഹായകമാകുന്നത്. ശൈത്യമേഖലയിലെ ചിലതരം അണ്ണാൻ, വർഷത്തിൻെറ മൂന്നിൽ രണ്ടുഭാഗം സമയവും നിദ്രാവസ്ഥയിൽ കഴിയും.

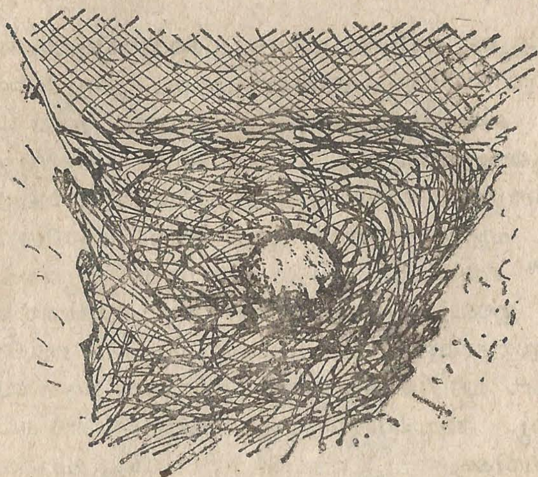
ചില ജന്തുക്കൾ പ്രതികൂല കാലാവസ്ഥയിൽ ഒരുതരം നിശ്ചേഷ്ടാവസ്ഥ കൈക്കൊള്ളുന്നു. അപ്പോൾ അവയുടെ ശാരീരിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ ജീവൻ നിലനിറുത്തുന്നതിനത്യാവശ്യമായ അളവിൽ മാത്രമായി കുറയുന്നു. ഈ ശീതനിഷ്ക്രിയതയ്ക്കായി, കരടികൾ പൊള്ളയായ തടികളിലോ ഗുഹകളിലോ സുരക്ഷിത സ്ഥാനങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കുന്നു. ഈ സമയത്ത് അതിൻെറ ശാരീരിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ മന്ദഗതിയിലാകുമെങ്കിലും ശരീരോഷ്മാവ് സ്ഥിരമായിരിക്കും. ഹൈബർനേഷനിലായ കരടിയെ വേണമെങ്കിൽ ഉണർത്തുകയും ചെയ്യാം. കൂടുതൽ തണുപ്പില്ലാത്ത ദിവസങ്ങളിൽ അതിൻെറ അഭയസ്ഥാനം വിട്ടു പോകുന്നതിനും അതിനു സാധിക്കും. സ്കങ്ക്, ഒപ്പോസം, റാക്കൂൺ എന്നിവയും ഇപ്രകാരമുള്ള ഹൈബർനേഷന് വിധേയമാകാറുണ്ട്.

രാജസ്ഥാൻ മരുഭൂമികളിലും ദക്ഷിണേന്ത്യയിലെ മററു വരണ്ട പ്രദേശങ്ങളിലും കാണുന്ന ഒരു സസ്തന ജീവിയാണ് ഹെഡ്ജ്ഹോഗ്. ആഹാരമോ ജലമോ കൂടാതെ പത്ത് ആഴ്ചകളോളം അതിനു കഴിയുവാൻ സാധിക്കും. ശരത്കാലാവസാനത്തോടുകൂടി അത് അതിൻെറ ശിശിരാലയം (ഹൈബർനാകുലം) നിർമ്മിക്കുവാൻ തുടങ്ങും. ധാരാളം ഉണങ്ങിയ ഇലകളും മോസുകളും നിറഞ്ഞ ഒരുമാളമാണിത്. ഹൈബർനേഷനു തൊട്ടു മുമ്പ് ടിഷ്യൂകളിൽ ലിംഫ് സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു. ആമാശയത്തിലും ചെറുകുടലിലും ശ്വേതാണുക്കളുടെ ഒരു സഞ്ചയംതന്നെ ഉണ്ടാകുന്നു. ആഹാരവസ്തുക്കളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ നിമിത്തം ഉണ്ടാകാവുന്ന അണുസംക്രമണം നടയുന്നതിനുവേണ്ടിയാണ് ഇപ്രകാരം





ചിത്രം—34 ഹെഡ്ജ്ഹോഗ്



ചിത്രം—35 ശീതനിഷ്ക്രിയതയിലിരിക്കുന്ന ഒരു എലി

ശ്വേതാണുക്കരം ആമാശയ ഭിത്തിയിൽ കടന്നുകൂടുന്നത്. ശരീരത്തിൽ ഊർജ്ജത്തിൻെറ ആവശ്യകത കുറയ്ക്കുന്നതിനു വേണ്ടി മററുള്ള ജന്തുക്കളെപ്പോലെ തന്നെ ഉപാപചയം, ഹൃദയ സ്പന്ദനം, ശരീരത്തിൻെറ താപനില മുതലായവ ഹെഡ്ജ്ഹോഗിലും സാരമായി കുറയുന്നു. ദീർഘമായ ഈ ഗാഢനിദ്രയിലും അത് ശബ്ദം കേട്ടാലുടൻ അതിൻെറ മുള്ളുകരം ഉയർത്തും. വസന്തകാലത്തോടു കൂടി ഹെഡ്ജ്ഹോഗ് പൂർവ്വസ്ഥിതിയിലെത്തുന്നു.

ഈസ്ററിവേഷൻ

ചില ജന്തുക്കരം ഉഷ്ണകാലത്തും മേല്പറഞ്ഞരീതിയിലുള്ള നിദ്രാഘട്ടത്തിലേക്കു പ്രവേശിക്കുന്നു. സമ്മർ ഹൈബർനേഷൻ എന്നും ഈസ്ററിവേഷൻ എന്നും ജീവശാസ്ത്രകാരന്മാർ ഈ ഘട്ടത്തെ വിളിക്കുന്നു. കുളത്തിനടിയിലെ ചെളിമണ്ണിൽ തവളകരം ഈസ്ററിവേഷൻ നടത്താറുണ്ട്. ബോക്സ്ററർട്ടിൻ അത്യുഷ്ണത്തിൽ നിന്നും രക്ഷനേടുന്നതിനു വേണ്ടി ഇലകരം കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു കൂമ്പാരത്തിലാണ് ഈസ്ററിവേഷൻ നടത്തുന്നത്. ഇത് പല ആഴ്ചകളോളം നീണ്ടു നിൽക്കുന്ന ഒരു പ്രക്രിയയാണ്.

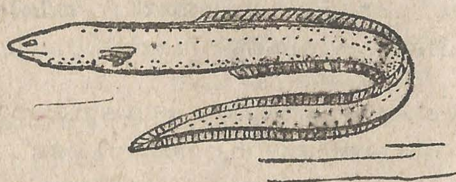
ദേശാന്തരഗമനം

ജീവികളുടെ, ഒരിടത്തുനിന്നും മറെറാരിടത്തേയ്ക്കുള്ള കാലാനുക്രമമായ യാത്രയെ ദേശാന്തരഗമനം എന്നു പറയുന്നു. ഒരു സ്ഥലത്ത് ശൈത്യകാലമാരംഭിക്കുമ്പോഠം പല ജന്തുക്കളും ഉഷ്ണരാജ്യങ്ങളിലേയ്ക്കു സഞ്ചരിക്കുന്നു. സീലുകളും സാൽമണും പുനരുൽപാദനത്തിനു വേണ്ടിയും ദീർഘദൂരം സഞ്ചരിക്കാറുണ്ട്. എന്നാൽ ഈൽ എന്ന ജീവി അതിശയകരമായ രീതിയിലാണ് ദേശാന്തരഗമനം നടത്തുന്നത്. യൂറോപ്യൻ ഈലും അമേരിക്കൻ ഈലും മുട്ടകളിടുന്നത് തെക്കേഅമേരിയ്ക്കയ്ക്കു വടക്കുള്ള സർഗാസോ കടലിലാണ്. മുട്ടകഠം അവിടെവച്ചാണു വിരിയുന്നത്. വിരിഞ്ഞുവരുന്ന ലാർവകഠം എൽവേർസ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. അമേരിക്കൻ ഈലിൻെറ ലാർവകഠം പടഞ്ഞാറോട്ടു സഞ്ചരിക്കുന്നു. ലാർവയുടെ വളർച്ച പൂർത്തിയാകുന്നതിന് ഒരുവർഷം വേണ്ടിവരും. യൂറോപ്യൻ എൽവേർസ് കിഴക്കോട്ട് യൂറോപ്യൻ ഭൂഖണ്ഡത്തിനു നേരേയും തിരിയുന്നു. ഈയാത്രയ്ക്ക് ഏതാണ്ട് മൂന്നു വർഷക്കാലമെടുക്കും. അവയുടെ വളർച്ച പൂർത്തിയാകുന്നതിന് മൂന്നുവർഷവും വേണ്ടി വരും. രണ്ടു വർഗങ്ങളുടെയും രണ്ടു ദിശകളിലേക്കുള്ള ഗമനത്തെ സമുദ്രജല പ്രവാഹം സഹായിക്കുന്നുണ്ടാകാം.

സമുദ്രതീരത്തുള്ള നദീമുഖങ്ങളിൽ വച്ചാണ് ലാർവകഠം പൂർണ്ണ വളർച്ച എത്തുന്നത്. പെൺ ഈൽ നദികളിലേക്കു സഞ്ചരിക്കുന്നു. അതേസമയം പൂർണ്ണവളർച്ചയെത്തിയ ആൺ ഈൽ നദീമുഖങ്ങളിൽ തന്നെ ജീവിക്കുന്നു. ഏകദേശം ഏഴുമുതൽ പതിനഞ്ചുവരെ സംവൽസരങ്ങഠം കഴിയുമ്പോഠം പെൺ ഈലുകഠം നദീമുഖങ്ങളിലേക്കു തിരിച്ചുവരുന്നു. ആൺ ഈലുകളുമായി ഒത്തുചേർന്ന് സർഗാസോ കടലിലേക്കു പോകുന്നു. അവിടെ എത്തിയശേഷം പെൺ ഈലുകഠം മുട്ട വർഷിക്കുകയും ആൺ ഈലുകഠം ബീജസങ്കലനം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനുശേഷം അവ മൃതിയടയുന്നു.

ചിലതരം നട്ടെല്ലില്ലാത്ത സമുദ്രജലജീവികളും, മൽസ്യങ്ങളും കാലഭേദമനുസരിച്ച് ആഴം കൂടുതലുള്ള സമുദ്രപ്രദേശങ്ങ

ളിൽനിന്നും ആഴം കുറവുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലേക്കും അവിടെനിന്നും വീണ്ടും തിരിച്ച് ആഴമേറിയ തലങ്ങളിലേക്കും ദേശാന്തര യാത്ര ചെയ്യാറുണ്ട്.



ചിത്രം—36 A ഈൽ



ചിത്രം—36 B ലെമ്മിംഗ്

ലെമ്മിംഗ് എന്ന ആർട്ടിക് ജീവികളുടെ ദേശാന്തരഗമനം അവയുടെ നാശത്തിലാണ് കലാശിക്കുക. ഉയർന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ സാധാരണ കണ്ടുവരാറുള്ള ഈ ജീവികൾ കൂട്ടമായി സമുദ്രത്തിനുനേരേ സഞ്ചരിച്ച് ഒടുവിൽ സമുദ്രത്തിൽ കൂട്ടത്തോടെ എത്തിച്ചേർന്ന് മുങ്ങിമരിക്കുന്നു.

ആഹാരത്തിനോ കാലാവസ്ഥയിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ തരണം ചെയ്യുന്നതിനോ പ്രജനനത്തിനോ വേണ്ടിയാണ് ജന്തുക്കൾ സാധാരണ ദേശാന്തരഗമനം ചെയ്യാറുള്ളത്. ദേശാന്തരയാത്രയുടെ സമയവും പന്ഥാവും നിർണ്ണയിക്കുന്ന ജന്മവാസന എന്താണെന്ന് ഇന്നുവരെ വ്യക്തമായി അറിവില്ല.

ഉത്തരാർദ്ധ ഗോളത്തിലെ പക്ഷികൾ ദേശാന്തരഗമനത്തിന് നല്ല ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ശരത്കാലമാകുമ്പോൾ മിക്കവാറുമുള്ള പക്ഷികൾ കൂടുണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്ന ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിൽ നിന്നും ശൈത്യകാലം തരണം ചെയ്യുന്നതിനുവേണ്ടി ദക്ഷിണാർദ്ധ ഗോളത്തിലേക്കു യാത്ര നടത്താറുണ്ട്. എല്ലാ വസന്തത്തിലും അവ ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിൽ തിരിച്ചെത്തി പഴയ കൂടിനടുത്ത് വീണ്ടും കൂടുകെട്ടാറുമുണ്ട്.

പല പക്ഷികളും ദീർഘദൂര ദേശാടനക്കാരാണ്. പക്ഷികൾക്ക് അന്യാദൃശമായ അദ്ധ്വാനശേഷി ഉണ്ട്. ചില ദീർഘദൂരദേശാടനക്കാരായ പക്ഷികൾക്ക് ശരീരത്തിന്റെ ആകെ ഭാരത്തിന്റെ ഇരട്ടിയിലധികം വരുന്ന, കൊഴുപ്പിന്റെ രൂപത്തിലുള്ള ഇന്ധനത്തെ സംഭരിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ഏററവും കൂടുതൽ അതിശയം ഉളവാക്കുന്ന വസ്തുത അതിന്റെ നാവികവിദ്യയാണ്. അറിയപ്പെടാത്ത രാജ്യത്തിന്റെ ദിശയിലേയ്ക്ക് അതിനെങ്ങനെ ഉന്നംവച്ചുപറക്കാൻ കഴിയുന്നു? ഇന്നും പക്ഷിനിരീക്ഷകർക്ക് ഒരു പരമ രഹസ്യമായി ഇതവശേഷിക്കുന്നു.

ഫോട്ടോപീരിയോഡിസം (പ്രകാശ കാലത)

സൂര്യപ്രകാശം ലഭിക്കുന്ന സമയദൈർഘ്യത്തിന് സസ്യവളർച്ചയുടെയും പ്രത്യുൽപാദനത്തിന്റെയും മേൽ സാരമായ സ്വാധീനമുണ്ട്. ഇരുട്ട്, പ്രകാശം എന്നിവയുടെ സമയ ദൈർഘ്യത്തിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും ഉളവാക്കുന്ന പ്രതികരണമാണ് ഫോട്ടോപീരിയോഡിസം. സസ്യങ്ങളിൽ കായികാവസ്ഥയിൽ നിന്നും പ്രത്യുൽപാദനാവസ്ഥയിലേക്കുള്ള പരിവർത്തനം പകൽ ദൈർഘ്യത്തിന്റെ പ്രതികരണമായിട്ടാണ് കാണുന്നത്. സ്ഥലത്തിന്റെ കിടപ്പും കാലഭേദവുമനുസരിച്ചാണ് പകൽ ദൈർഘ്യം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നതെന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. നമ്മുടെ രാജ്യം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിൽ മേയ്, ജൂൺ, ജൂലൈ മാസങ്ങളിൽ പകൽ കൂടുതൽ ദൈർഘ്യമുള്ളതും നവംബർ, ഡിസംബർ, ജാനുവരി മാസങ്ങളിൽ പകൽ ഹ്രസ്വവുമാണ്, ദക്ഷിണാർദ്ധ ഗോളത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ആസ്ത്രേലിയാ,

ന്യൂസിലൻറ്, എന്നീ രാജ്യങ്ങളിൽ നേരേ തിരിച്ചും. നമുക്ക് നമ്മുടെ രാജ്യത്തു ശീതകാലമായിരിക്കുമ്പോഠം അവർക്ക് വേനൽക്കാലമാണല്ലോ. അവരുടെ ശീതകാല സമയം നമുക്കു വേനൽക്കാലവും.

ചില വർഗ്ഗം സസ്യങ്ങഠം പൂവണിയുന്നത് പകൽ ദൈർഘ്യം കുറയുമ്പോഴാണ്. ഇത്തരം സസ്യങ്ങളെ ഹ്രസ്വദിനസസ്യങ്ങളെന്നു പറയുന്നു. നമ്മുടെ ഉദ്യാനസസ്യങ്ങളായ കോസ്മോസ്, ക്രൈസാന്തിമം, പെററൂണിയ, ഡാഫൊഡിൽ, പോയിൻസെററിയ മുതലായവ ഹ്രസ്വദിനസസ്യങ്ങളാണ്. അവ സാധാരണയായി ശീതകാലത്താണ് പുഷ്പിക്കുന്നത്. പകൽ ദൈർഘ്യം കുറയുമ്പോഠം ചില സസ്യങ്ങഠം കായികമായിവളരുകയും കൂടുമ്പോഠം പുഷ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ദീർഘദിന സസ്യങ്ങഠം വസന്തകാലാവസാനത്തിലും വേനൽക്കാലത്തിൻെറ ആരംഭകാലത്തും പുഷ്പിക്കുന്നു. ഐറിസ്, റാഡിഷ്. ഹിബിസ്കസ് മുതലായവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

മൂന്നാമതൊരു വിഭാഗം സസ്യങ്ങളുണ്ട്. ദിനരാത്രങ്ങളുടെ ദൈർഘ്യത്തിനു തുലോം കുറവായ സ്വാധീനശക്തിയുള്ളവയാണ് അവ. കായികമായ വളർച്ച പൂർത്തിയായാൽ ഫോട്ടോപീരിയോഡിസത്തിനനുസരണമായല്ല അവ പുഷ്പിക്കുന്നത്. ഇത്തരം സസ്യങ്ങളെ ദിനനിഷ്പക്ഷസസ്യങ്ങഠം എന്നു പറയുന്നു. ചോളം, ടൊമാറേറാ, മുളകു വർഗ്ഗങ്ങഠം, സീനിയ, ഗാർഡൻ ബീൻ എന്നിവ ഇവയിലുഠംപ്പെടുന്നു.

ഫോട്ടോപീരിയോഡിസത്തെപ്പററിയുള്ള അറിവ് പ്രായോഗികമായി വളരെ ഉപയോഗപ്രദമാണ്. സൂര്യനസ്തമിച്ചു കഴിഞ്ഞാലും കൃത്രിമമായ പ്രകാശം കൊടുത്ത് ഹ്രസ്വദിന സസ്യങ്ങളുടെ പുഷ്പിക്കൽ വൈകിപ്പിക്കുന്നതിനു സാധിക്കും. അതുപോലെതന്നെ ദീർഘദിനസസ്യങ്ങളെ സൂര്യാസ്തമനത്തിനുമുമ്പ് ഇരുട്ടിൽ സൂക്ഷിച്ച് അവയുടെ പൂവിടലിനെ വൈകിപ്പിക്കാം. ഇപ്രകാരം കാലേകൂട്ടി പൂവിടീൽ നടത്താൻ സാധിക്കുന്നതു നിമിത്തം പുഷ്പങ്ങളും ഫലങ്ങളും സാധാരണഗതിയിൽ ഉണ്ടാകാത്ത അവസരങ്ങളിലും നമുക്ക് അവ ലഭിക്കുന്ന

തിനു സാധിക്കുന്നു. സസ്യോൽപാദകർക്ക് വളരെ താത്പര്യമുള്ള വസ്തുതയാണ് പുഷ്പികൽ നിയന്ത്രിക്കാൻ കഴിയുക എന്നത്.

സസ്യങ്ങൾ മാത്രമല്ല ജന്തുക്കളും ഫോട്ടോപീരീയോഡിസത്തിനു വിധേയമായി പ്രതികരണമുളവാക്കുന്നുണ്ട്. മിക്കവാറുമുള്ള ജന്തുക്കൾ വസന്തകാലത്താണ് പ്രത്യുൽപാദനം ആരംഭിക്കുന്നത്. ഈ കാലത്ത് ഫോട്ടോപീരിയഡ് ദീർഘമായതാണിതിനു കാരണം. ഈൽസ്, സാൽമൺ എന്നീജന്തുക്കളുടേയും ചിലയിനം പക്ഷികളുടേയും ദേശാന്തര യാത്രയ്ക്ക് മററു ഘടകങ്ങളോടൊപ്പം ഫോട്ടോപീരീഡിനും സ്വാധീനമുണ്ടെന്നു കരുതപ്പെടുന്നു.

പ്രൊഫസർ റോവൽ പക്ഷികളിൽ നടത്തിയ ഗഷേണങ്ങളുടെ ഫലമാണ് ഈ കണ്ടുപിടിത്തം. ഓരോപക്ഷിക്കും പകൽ ദൈർഘ്യമനുസരിച്ചു ക്രമീകരിക്കപ്പെടുന്ന ഒരു ആന്തരറിഥം ഉണ്ടെന്നും അതനുസരിച്ചാണ് പ്രത്യേക പകൽ ദൈർഘ്യമുള്ളിടത്തേക്ക് പക്ഷികൾ ദേശാന്തരയാത്ര നടത്തുന്നതെന്നുമാണ് അദ്ദേഹത്തിന്റെ അഭിപ്രായം.

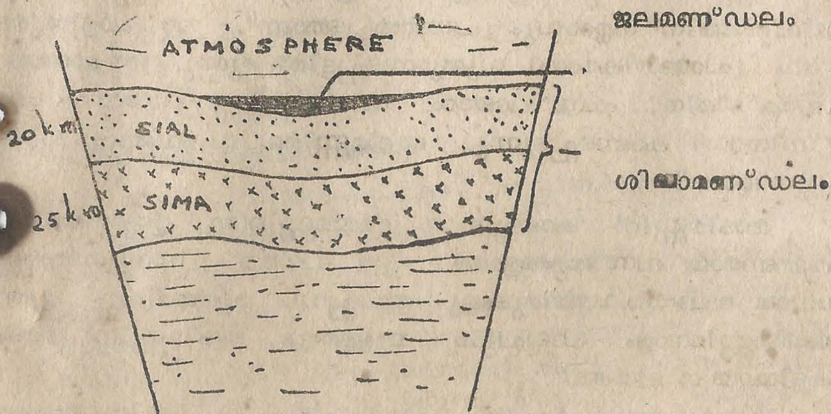
ചില മൽസ്യങ്ങൾ വേഗത്തിൽ പൂർണ്ണ വളർച്ചയെത്തുന്നതിന് പകൽ ദൈർഘ്യകാലം പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. അടുത്തകാലത്തായി ഫോട്ടോപീരിയോഡിസം കോഴിവളർത്തൽ സമ്പ്രദായങ്ങളിൽ ആദായകരമാം വണ്ണം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. തണുപ്പുകാലങ്ങളിൽ പകൽ ദൈർഘ്യം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി കൃത്രിമമായി പ്രകാശം നൽകിയിട്ടുള്ള കൂടുകളിൽ കോഴികളെ വളർത്തി അവയുടെ മുട്ടയിടുന്ന സ്വഭാവത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്.

ടോപ്പോഗ്രഫി (ഭൂതലപ്രകൃതി)

ഭൂതലത്തിന്റെ ഭൗതികലക്ഷണങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന പദമാണ് ടോപ്പോഗ്രഫി എന്നത്. പർവ്വതങ്ങളും, നദികളും, സമുദ്രങ്ങളും, കരയും ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഭൂതലത്തിന്റെ സ്വഭാവവും ഘടനയും ടോപ്പോഗ്രഫിയിലുൾപ്പെടും

ഭൂമിയുടെ ബാഹ്യപടലം, ശിലാമണ്ഡലം (ലിത്തോസ്ഫിയർ) ജലമണ്ഡലം (ഹൈഡ്രോസ്ഫിയർ) വായുമണ്ഡലം (അററ്മോസ്ഫിയർ) എന്നീ മൂന്നു ഭാഗങ്ങൾ ചേർന്നതാണ്.

1. **ശിലാമണ്ഡലം** :- ബാഹ്യപടലത്തിലെ ഖരരൂപത്തിലുള്ള ശിലയാണ് ഈ മണ്ഡലത്തിലുൾപ്പെടുന്നത്. ഉൽഭവത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ശിലകളെ ഇഗ്നിയസ്, സെഡിമെൻററി, മെററമോർഫിക് എന്നിങ്ങനെ മൂന്നു വലിയ വിഭാഗങ്ങളായി തിരിക്കാം. ഉൽഭവം, സാന്നിദ്ധ്യം, ഭൗതികഗുണങ്ങൾ എന്നിവയിൽ ഇവ മൂന്നും വ്യത്യസ്തങ്ങളാണ്, ഭൂമിയുടെ ബാഹ്യപടലത്തിൻെറ ഏറിനഭാഗവും ഇഗ്നിയസ് ശിലയാണ്. ശേഷിക്കുന്ന ഭാഗം സെഡിമെൻററിയും, മെററമോർഫിക്കും ശിലകളാണ്. ശിലാമണ്ഡലത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മൂലകങ്ങൾ സിലിക്കണും അലൂമിനിയവും ആണ്. ഈ മണ്ഡലത്തിൽ, ഏകദേശം 20 കിലോമീററർ ആഴം വരെ മേൽപ്പറഞ്ഞ മൂലകങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതുകൊണ്ട് ഈ ഭാഗത്തെ സയൽ (SI + AL = SIAL) എന്നു പറയുന്നു. അതിനടിയിലുള്ള 25 കിലോമീററർ പാളിയെ സൈമ (SI + MA = SIMA) എന്നു പറയുന്നു. ധാരാളം സിലിക്കണും മഗ്നീഷ്യവും അട



ചിത്രം—37 ഭൂമിയുടെ ബാഹ്യപടലം

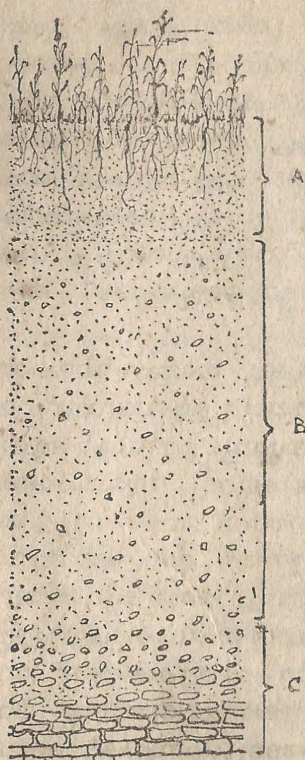
ങ്ങിയതാണീ ഭാഗം. ശിലാമണ്ഡലത്തിന് ഏകദേശം 50 കിലോമീററർ വരെ ആഴം കാണും. സമുദ്രത്തിൻെറ അടിത്തട്ടിലുള്ള ശിലാമണ്ഡലത്തിന് കനം വളരെ കുറവാണ്. ഏതാനും കിലോമീററർ മാത്രമേ കനമുള്ളൂ.

ശിലാമണ്ഡലത്തിൻെറ ഉപരിതലത്തിന് പല കാരണങ്ങളാൽ അപക്ഷയം സംഭവിച്ചു മണ്ണായി തീർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. മണ്ണിന് നിശ്ചിതമായ ഒരു ഘടനയില്ല. ഇതിൽ അധികവും ചെറുതരികളാണ്. മണ്ണിൽ പ്രധാനമായി നാലു തരത്തിലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത അളവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇവ സിലിക്ക, കളിമണ്ണ്, ചോക്ക്, ഹ്യൂമസ് എന്നിവയാണ്. ചെറു പരൽ രൂപത്തിലുള്ള സിലിക്ക പാറ പൊടിഞ്ഞുണ്ടാകുന്നു. കളിമണ്ണിൽ ഇരുമ്പ്, കാൽസ്യം, പൊട്ടാസ്യം, സോഡിയം മുതലായ ധാതുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇത് സിലിക്കേററുകളുടെ ഒരുമിശ്രിതമാണ്. ചോക്കിൽ നിന്നുമാണ് സസ്യങ്ങൾക്കാവശ്യമുള്ള കാൽസ്യം ലഭിക്കുന്നത്. സസ്യങ്ങളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ ജന്തുക്കളുടെ വിസർജ്ജ്യങ്ങൾ, മൃതശരീരങ്ങൾ എന്നിവ ജീർണ്ണിച്ചുണ്ടാകുന്നതാണ് ഹ്യൂമസ്. മണ്ണിൻെറ ഫലപുഷ്ടിയിൽ ഹ്യൂമസ് ഏററവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകമാണ്.

മണ്ണിന് രണ്ടു പാളികളുണ്ട്. ഇവയിൽ മേൽമണ്ണ് സസ്യജീവിതത്തിന് ഏററവും പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ്. ഈ പാളിയുടെ കനം പ്രാദേശികമായി വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ ഭാഗത്ത് ബാക്ടീരിയ, ഷഡ്പദങ്ങൾ, വിരകൾ മുതലായവ സമൃദ്ധിയായി കാണപ്പെടുന്നു. മേൽമണ്ണിലെ വ്യതിയാനങ്ങൾ മാററാവുന്നതാണ്.

അടിമണ്ണിൽ കാണുന്നത് മേൽമണ്ണിൻെറ ഉൽഭവത്തിന് കാരണമായ വസ്തുക്കളാണ്. ഈ ഭാഗത്ത് സസ്യങ്ങൾക്കു വേണ്ട പോഷകവസ്തുക്കളും ഈർപ്പവും ഉണ്ടെങ്കിലും ഇത് മേൽമണ്ണിനോളം ഫലപുഷ്ടിയുള്ളതല്ല. അടിമണ്ണിനു താഴെ കട്ടിയായ ശിലയാണ്.

കാലാവസ്ഥയിലുണ്ടാകുന്ന മാററങ്ങൾ നിമിത്തമാണ് പാറ പൊട്ടിയുന്നതെങ്കിലും ജീവജാലങ്ങൾക്കും മണ്ണിൻെറ



ചിത്രം — 38
മണ്ണിന്റെ അടുക്കുകൾ
A. മേൽമണ്ണ് B. അടിമണ്ണ്
C. പ്രാവാരശില

രചനയിൽ ഒരു പ്രധാന പങ്കുണ്ട്. സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും അവശിഷ്ടങ്ങൾ ചീയുന്നതിന് ബാക്ടീരിയ, ഫംഗസുകൾ, പ്രോട്ടോസോവ മുതലായവ സഹായിക്കുന്നു. ചില സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനെ മണ്ണിലെ നൈട്രജനാക്കി രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുന്നു. ഷഡ്പദങ്ങളും മാളങ്ങളുണ്ടാക്കുന്ന ജീവികളും മണ്ണിന്റെ രചനയെ സഹായിക്കുന്നുണ്ട്. മണ്ണിരയുടെ പ്രവർത്തനവും ഇത്തരുണത്തിൽ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. വൻവൃക്ഷങ്ങളുടെ വേരുകൾ മണ്ണിൽ തുളച്ചിറങ്ങുന്നതുകൊണ്ടും മണ്ണ് കൂടുതൽ വായു സഞ്ചാരമുള്ളതായിത്തീരുന്നു.

കരയിലെ ആവാസങ്ങൾ

മിക്ക ഭൂവിഭാഗങ്ങളിലും ഓക്സിജനും പ്രകാശവും ഏതാണ്ട് ഒരേക്രമത്തിൽ ലഭിക്കുന്നുണ്ട്. പക്ഷേ ജലത്തിന്റെ ലഭ്യത അനിശ്ചിതമാണ്. അതുകൊണ്ട് കരയിലെ ജീവികൾക്ക് എപ്പോഴും നിർജ്ജലീകരണവും ശുഷ്കതയും മൂലമുണ്ടാകുന്ന അപകടത്തെ ഭയപ്പെടേണ്ടതുണ്ട്. യഥാർത്ഥത്തിൽ കരയിലെ ജീവികളെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന വൻപ്രശ്നങ്ങളിലൊന്നാണ് ജലം എങ്ങനെ മിതവ്യയം ചെയ്യുക എന്ന

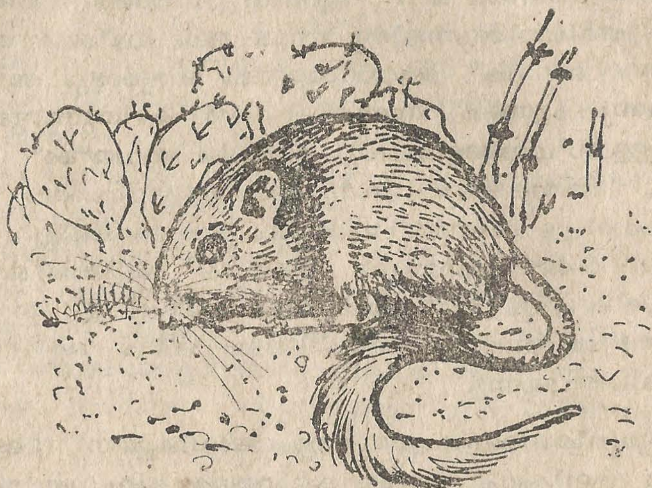
ത്. കരയിൽ മിക്കവാറും പ്രദേശങ്ങളിൽ സൂര്യപ്രകാശം സമൃദ്ധിയായി ലഭിക്കുന്നു. ഇതുമൂലം ദൈനികവും കാലികവുമായ താപനിലയിൽ വലിയ വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. എന്നാൽ മണ്ണിന്റെ ഏകദേശം 60 സെൻറീമീറ്റർ ആഴത്തിലുള്ള പാളികളിൽ ഇത്തരത്തിലുള്ള താപവ്യത്യാസങ്ങൾ വളരെ കുറവായിട്ടാണനുഭവപ്പെടുക. ആ പാളികളിലെ താപനില എല്ലാക്കാലത്തും മിതമായിരിക്കുന്നു. ഇക്കാരണത്താലാണ് അത്യുഷ്ണകാലത്തും അതിശൈത്യകാലത്തും ചില ജന്തുക്കൾ ഭൂമിയുടെ അന്തർഭാഗത്തു മാളങ്ങളുണ്ടാക്കി അവയിൽ വസിക്കുന്നത്.

മിതമായി ജലം ലഭിക്കുന്ന കരയിലെ വാസസ്ഥലത്തെ ''മെസിക് ആവാസം'' എന്നും ജലദൗർലഭ്യമുള്ള വാസസ്ഥലത്തെ ''സെറിക് ആവാസം'' എന്നും പറയുന്നു. മെസിക് ആവാസത്തിൽ ജീവികൾക്കു വേണ്ടത്രജലം ലഭിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ജലത്തിന്റെ ഉപയോഗം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനു വേണ്ടിയുള്ള അനുകൂലനങ്ങൾ അവയ്ക്കാവശ്യമില്ല. എന്നാൽ സെറിക് ആവാസത്തിൽ ജലസംരക്ഷണത്തിനു യോജിച്ച അനുകൂലനങ്ങൾ ഉള്ള ജീവികൾക്കു മാത്രമെ ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു. മരുഭൂമികൾ സെറിക് ആവാസത്തിന്റെ മാതൃകകളാണ്. വളരെ കുറച്ചുമാത്രം മഴ ലഭിക്കുന്നതും ജലസേചനത്തിനു വേണ്ടത്ര ജലം ലഭിക്കാത്തതുമായ പ്രദേശങ്ങളും സെറിക് ആവാസങ്ങളാണ്. ചിലതരം സെറിക് ആവാസങ്ങളിൽ ജലം ധാരാളം ലഭിക്കുമെങ്കിലും അതിൽ ലവണങ്ങളോ മററു ഘടകങ്ങളോ അമിതമായി അടങ്ങിയിരിക്കുക മൂലം ജീവികൾക്ക് ഉപയോഗപ്രദമായിരിക്കുകയില്ല. കള്ളിച്ചെടി വർഗ്ഗത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങൾ മരുരുഹങ്ങളാണ്. അവയുടെ മാംസളമായ കലകളിൽ കഴിയുന്നത്ര ജലം സംഭരിക്കുന്നു. മണ്ണിൽ ആഴത്തിൽ ഇറങ്ങാത്തതും വിസ്തൃതവുമായ ഒരു വേരു പടലം അവയ്ക്കുണ്ട്. അതുകൊണ്ട് ജലം മണ്ണിന്റെ അടിയിലേക്കു താഴുന്നതിനു മുമ്പ് അതിനെ പെട്ടെന്ന് ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നു. അവയുടെ ഇലകൾ ലോപിച്ചു മുള്ളുകളായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ സസ്യസ്വേദനം മൂലമുള്ള ജലനഷ്ടവും കുറയുന്നു.

ശ്വസനം, വിസർജ്ജനം എന്നിവ നിമിത്തം നേരിടുന്ന നഷ്ടം പരിഹരിക്കുന്നതിനു വേണ്ട ജലം ലഭിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രയാസം സെറിക് ആവാസത്തിലെ ജന്തുക്കളും അഭിമുഖീകരിക്കുന്നു. എന്നാൽ സഞ്ചരിക്കുവാൻ കഴിയുന്നതുകൊണ്ട് ജലം ഉള്ള സ്ഥലങ്ങളിലേക്കു പോകാൻ അവയ്ക്ക് സാധിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് സസ്യങ്ങൾക്കുള്ളതുപോലെ ജലം സംഭരിക്കാനുള്ള ഘടനാവിശേഷങ്ങൾ ജന്തുക്കൾക്കില്ല.. ചില പരഭോജികൾക്ക് അവയുടെ ഇരയുടെ രക്തത്തിൽനിന്നും ജലം ലഭിക്കുന്നു. സസ്യഭോജികൾ മാംസളമായ സസ്യഭാഗങ്ങൾ. ഭക്ഷിക്കുന്നതുകൊണ്ടും ജലദൗർലഭ്യം കുറേയൊക്കെ പരിഹരിക്കപ്പെടുന്നു.

മരുഭൂമികളിലെ പ്രത്യേകതരം ജീവികളാണ് ഒട്ടകവും കംഗാരു എലികളും. അവയ്ക്ക് വളരെ കുറച്ചുമാത്രം ജലം ഉപയോഗിച്ചു ജീവിക്കാൻ കഴിയും. കൂടാതെ ജലം സംരക്ഷിക്കുന്നതിന് ശരീരധർമ്മപരമായ അനുകൂലനങ്ങളും അവയ്ക്കുണ്ട്. ഊഷ്മാവ് 41°C വരെ ഉയർന്നാൽ പോലും വിയർക്കുന്നില്ല എന്നത് ഒട്ടകത്തിന് മററു സസ്തനങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ഒരു പ്രത്യേകതയാണ്. ശരീരത്തിന്റെ ആകെ ഭാരത്തിന്റെ 40 ശതമാനത്തിന് തുല്യമായ ജലം ശരീരത്തിൽ നിന്നു നഷ്ടപ്പെട്ടാലും അതിന്റെ ശാരീരിക ധർമ്മങ്ങൾ സാധാരണഗതിയിൽ നടക്കും. ശരീരത്തിൽ നിന്നുമുണ്ടായ ജലനഷ്ടം പരിഹരിക്കുന്നതിനു വേണ്ടിടത്തോളം ജലം അത് ജലം ലഭ്യമാകുമ്പോൾ കുടിക്കാറുണ്ട്.

കംഗാരു എലി വരണ്ട പ്രദേശത്തു ജീവിക്കുവാൻ യോജിച്ച അനുകൂലനങ്ങളോടു കൂടിയ മറെറാരു മൃഗമാണ്. അത് ജലം കുടിക്കുകയില്ല ഒട്ടും തന്നെ ജലമില്ലാത്ത ഉണങ്ങിയ വിത്തുകളാണ് അത് ഭക്ഷിക്കുന്നത്. അതിന് സ്വേദഗ്രന്ഥികളില്ല. അത് ഗാഢത കൂടിയ മൂത്രമാണ് വിസർജ്ജിക്കുന്നത്. തന്മൂലം നിസ്സാരമായ ജലനഷ്ടമെ ഉണ്ടാകുന്നുള്ളു. ശ്വസനപ്രവർത്തനം നടക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ജലത്തെയാണ് അതുപയോഗിക്കുന്നത്.



ചിത്രം — 39 കംഗാരുഎലി

2 **ജലമണ്ഡലം:-** ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിന്റെ 71 ശതമാനത്തോളം മഹാസമുദ്രങ്ങൾ, കടലുകൾ, കായലുകൾ, നദികൾ എന്നീ ജലാശയങ്ങൾ കൊണ്ടു മൂടപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ ഭാഗത്തെയാണ് ജലമണ്ഡലം എന്നുപറയുന്നത്. ജലമണ്ഡലത്തിൽ നിന്നും ശിലാമണ്ഡലം ചിലഭാഗങ്ങളിൽ ഉയർന്നു നിൽക്കുന്നു. ദ്വീപുകളും ഭൂഖണ്ഡലങ്ങളുമാണിവ. ജലമണ്ഡലം താരതമ്യേന നേർത്ത പാളിയാണ്. സമുദ്രത്തിന്റെ ശരാശരി ആഴം 4 കിലോമീററാണ്. ഭൗമോപരിതലത്തിലെ ജലമണ്ഡലത്തെ നനഞ്ഞ ഒരു ഫുട്ബോളിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ പററിനിൽക്കുന്ന നേർത്ത ജലപാളിയോടുപമിക്കാവുന്നതാണ്. കുളങ്ങൾ, തടാകങ്ങൾ, അരുവികൾ നദികൾ മുതലായവ ശുദ്ധജല ആവാസങ്ങളാണ്. സമുദ്രജലത്തിലുള്ളതിന്റെ നൂറിലൊരംശം ലവണങ്ങൾ മാത്രമെ സാധാരണയായി ശുദ്ധജല ആവാസങ്ങളിലുള്ളു. എന്നാൽ ചില ശുദ്ധജലതടാകങ്ങളിൽ ഇതിൽ കൂടുതൽ ലവണങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടായിരിക്കും.

ശുദ്ധ ജലാശയങ്ങളിലെ ജീവികൾക്ക് ചില പ്രത്യേക തരം സാഹചര്യങ്ങളെ നേരിടേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്. ജലാശയത്തിൻെറ വിവിധ തലങ്ങളിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ഓക്സിജൻെറ അളവ് വിഭിന്നമാണ്. ഉദാഹരണമായി ജലാശയത്തിൻെറ അടിത്തട്ടിൽ വസ്തുക്കളെ ജീർണ്ണിപ്പിക്കുന്ന ബാക്ടീരിയങ്ങളുടെ സമൃദ്ധമായ പ്രവർത്തനം മൂലം ഓക്സിജൻ ഏതാണ്ടു പൂർണ്ണമായും ഇല്ലാതാകുന്നു.

വായുവിനെക്കാൾ ജലത്തിനു സാന്ദ്രത കൂടുതലുള്ളതുകൊണ്ട് ജലജന്തുക്കളുടെ ചലനത്തിന് കൂടുതൽ രോധം നേരിടേണ്ടി വരുന്നു. ഇതു കൂടാതെ ജലപ്രവാഹങ്ങൾ ജീവികളുടെ, പ്രത്യേകിച്ച് ജലത്തിൽ ആഹാരമന്വേഷിച്ച് സഞ്ചരിക്കേണ്ടവയുടെ, ചലനസ്വാതന്ത്ര്യത്തെ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നു. അതുകൊണ്ട് മൽസ്യങ്ങൾ, തവളകൾ മുതലായ ജലത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ജന്തുക്കൾക്ക് ബോട്ടിൻെറ ആകൃതിയിലുള്ള ധാരാരേഖിതമായ (സ്ട്രീംലൈൻഡ്) ശരീരമാണുള്ളത്. ഈ ആകൃതിമൂലം ജലത്തിൽകൂടി സുഗമമായി മുന്നോട്ടു പായുവാൻ അവയ്ക്കു കഴിയും. ശക്തിയേറിയ ജലപ്രവാഹം ജലസസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളെ ഛിന്നിക്കഷണങ്ങളാക്കുകയും ചിലപ്പോൾ മുഴുവൻ സസ്യങ്ങളെത്തന്നെ വേരോടെ പിഴുത് ഒഴുക്കിക്കൊണ്ടു പോവുകയും ചെയ്യുന്നു.

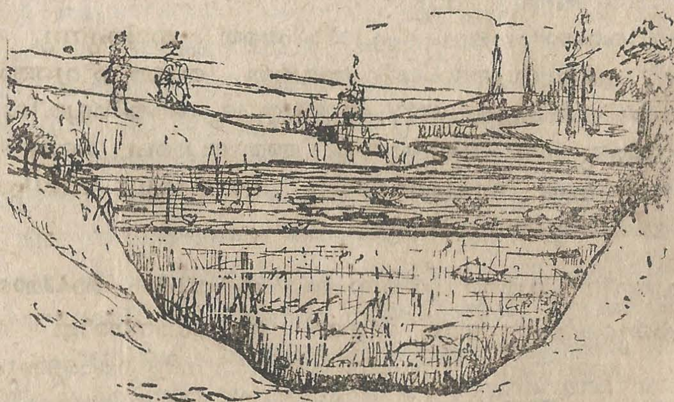
ജീവികൾക്ക് ജലം പ്ലവക്ഷമത നൽകുന്നു. അതുകൊണ്ട് ജലസസ്യങ്ങൾക്ക് അവയെ താങ്ങി നിറുത്താനുള്ള കലകൾക്ക് (ടിഷ്യൂകൾക്ക്) വേണ്ടത്ര ദൃഢതയില്ലെങ്കിലും പടർന്നു വളരുവാൻ കഴിയുന്നു. അതുപോലെ ജലജന്തുക്കൾക്ക് കരയിലുള്ള ജന്തുക്കളെക്കാൾ താരതമ്യേന വലിപ്പമുള്ള ശരീരം വഹിക്കുവാൻ കഴിയും.

ജലത്തിന് വളരെ ഉയർന്ന ആപേക്ഷിക താപമാണുള്ളത്. അതുകൊണ്ട് ജലം വളരെ സാവധാനത്തിൽ മാത്രം താപം ആഗിരണം ചെയ്യുകയും വിട്ടുകൊടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ ഭൗമജീവികൾക്കനുഭവപ്പെടുന്നതുപോലെ ജലജീവികൾക്ക് താപനിലയിലെ വലിയ വ്യതി

യാനങ്ങൾ അനുഭവിക്കേണ്ടി വരുന്നില്ല. ഇത് അവയ്ക്കു വളരെ പ്രയോജനകരമാണ്

മിക്ക ജന്തുക്കളുടെയും ശരീരദ്രാവകത്തിന്റെയും സസ്യങ്ങളിലെ കോശരസത്തിന്റെയും സാന്ദ്രത പൊതുവെ അവയ്ക്കു ചുററുമുള്ള ശുദ്ധജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രതയെക്കാൾ കൂടുതലാണ്. തന്മൂലം ധാരാളം ജലം വെളിയിൽനിന്നും ജീവികളുടെ ശരീരത്തിലേക്ക് ശരീരം പൊട്ടിത്തകർന്നു പോകത്തക്കവിധത്തിൽ വ്യാപനം ചെയ്യാൻ എളുപ്പമുണ്ട്. അതേസമയം കോശങ്ങളിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ലവണങ്ങൾ പരിസരത്തിലെ ജലത്തിൽ വ്യാപിച്ചു നഷ്ടപ്പെടാനും ഇടയുണ്ട്. തന്മൂലം ശുദ്ധജലജീവികൾക്ക് അമിതമായി ശരീരത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന ജലം ഒഴിവാക്കുന്നതിനു വേണ്ട ഉപാധികൾ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്. ആഗിരണം ചെയ്ത ലവണം ശരീരത്തിൽ നിലനിറുത്തുന്നതിനോ തുടർച്ചയായി കൂടുതൽ ലവണങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനോ ഉപയുക്തമായ ഉപാധികൾ ഇത്തരം ജീവികൾക്കുണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്.

കുളങ്ങളുടെ കരയോടടുത്ത് വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്നില്ലെങ്കിലും മണ്ണ് നനവുള്ളതായിരിക്കും. അവിടെ ഈർപ്പം



ചിത്രം 40 കുളത്തിലെ സസ്യജാലം.

ഇഷ്ടപ്പെടുന്ന റാനൻകുലസ്, പോളിഗോണം, കോരപ്പുല്ല് മററു പുല്ലുവർഗ്ഗങ്ങൾ മുതലായവ വളരുന്നു.

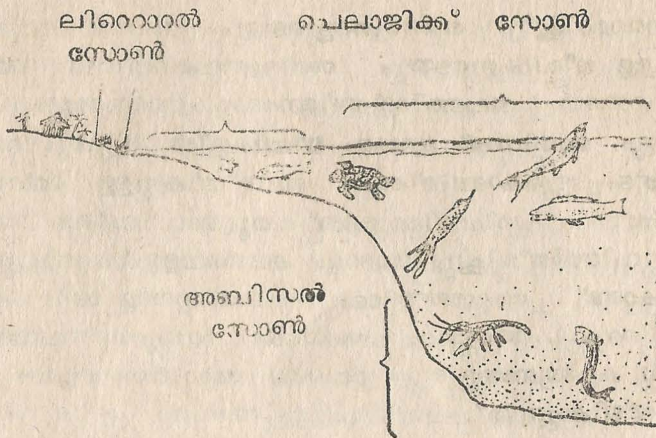
കുളക്കരയിൽ വെള്ളത്തോടുതൊട്ടടുത്ത ഭാഗങ്ങൾ ചെളി പ്രദേശമായിരിക്കും. അവിടെ റീഡ് എന്ന പുല്ലുവർഗ്ഗങ്ങളും, ടൈഫാ, എലിയോക്കാരിസ് എന്നിവയും വളരുന്നു. ഇവയുടെ അടിഭാഗം വെള്ളത്തിനടിയിലും ബാക്കിഭാഗം മുകളിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

ആഴം കുറഞ്ഞ ജലാശയങ്ങളിൽ ആമ്പൽ, ജസ്സിയാ മുതലായ പ്ലവസസ്യങ്ങൾ കാണാം. ഇവയോടുചേർന്നും ഇവയുടെ ശരീരഭാഗങ്ങളെ ചുററിപ്പിണഞ്ഞും ധാരാളം നാരുപോലുള്ള ഗ്രീൻ ആൽഗാ, ബ്ലൂഗ്രീൻ ആൽഗാ എന്നിവയേയും കാണാം. പ്ലവസസ്യങ്ങളാൽ ജലാശയത്തിൻെറ ഉപരിഭാഗം മൂടപ്പെട്ടിട്ടില്ലാത്ത ഭാഗങ്ങളിൽ, അടിഭാഗത്ത് വാലിസ്നേറിയാ, ഹൈഡ്രില്ല, കാര മുതലായ മുങ്ങിക്കിടക്കുന്ന സസ്യങ്ങൾ ഇടതൂർന്നു കാണപ്പെടുന്നു. ഇത്തരം സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ച ജലത്തിനുള്ളിൽ ലഭിക്കുന്ന സൂര്യപ്രകാശത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ജലം കൂടുതൽ ആഴത്തിൽ ഉണ്ടായിരിക്കുകയോ കലങ്ങിയതായിരിക്കുകയോ ആണെങ്കിൽ സൂര്യപ്രകാശം ആഴത്തിലേക്കു കടന്നുപോകുന്നില്ല. അതുകൊണ്ട് സസ്യങ്ങളൊന്നും തന്നെ അവിടെ ജീവിക്കുകയില്ല. ആഴമുള്ള ജലാശയത്തിൻെറ അടിഭാഗത്ത് വളരെ തീവ്രത കുറഞ്ഞ പ്രകാശം മാത്രമേ എത്തുന്നുള്ളു. ചിലപ്പോൾ സൂര്യപ്രകാശം ഒട്ടും തന്നെ എത്തിയില്ലെന്നും വരാം. അവിടെ ഹരിത സസ്യങ്ങളൊന്നും വളരുന്നില്ല. മൃതോപജീവികളായ ബാക്ടീരിയങ്ങൾ, ഫംഗസുകൾ, പ്രോട്ടോസോവ മുതലായവയും ചില ഷഡ്പദങ്ങളും മാത്രമേ അടിത്തട്ടിൽ ഉണ്ടായിരിക്കുകയുള്ളൂ.

ലെംന, വുൾഫീയ, പിസ്ററിയ, ആസോള, സാൽവീനിയ മുതലായ മണ്ണിൽ വേരുറച്ചിട്ടില്ലാത്ത പ്ലവ സസ്യങ്ങളെക്കൊണ്ട് ചില തടാകങ്ങളുടെ ഉപരിതലം മുഴുവനും മൂടിയിരിക്കും. ഇവയ്ക്കുപുറമെ ഉപരിതല പാളികളിൽ മുഴു

വനും പ്ലാങ്ക്ടൺ നിറഞ്ഞിരിക്കും. സൂക്ഷ്മ പ്ലവങ്ങളായ സസ്യങ്ങളുടെയും സൂക്ഷ്മ ജന്തുക്കളായ പ്രോട്ടോസോവ, ഷഡ്പദങ്ങളുടെ ലാർവകൾ, ക്രസ്റേറഷിയനുകൾ മുതലായവയുടെയും സമൂഹമാണ് പ്ലാങ്ക്ടൺ. ജന്തുക്കൾ സസ്യങ്ങളേയോ ചെറുജന്തുക്കളേയോ ഭക്ഷിക്കുന്നതുകൊണ്ട് സസ്യങ്ങളോടു വളരെ അടുത്താണ് ഇവയെ കാണുന്നത്. തന്മൂലം സസ്യങ്ങളിലും അവയ്ക്കു ചുററുമുള്ള ചെളിയിലും വളരെ ചെറിയ ജന്തുക്കളെ കാണാം. പ്രത്യേകിച്ച് ക്രസ്റേറഷ്യനുകൾ, പ്രോട്ടോസോവ, വിരകൾ, ഹൈഡ്ര, കുളയട്ട, ഒച്ച്, ഷഡ്പദങ്ങളുടെ ലാർവകൾ എന്നിവയെ ആഴമേറിയ ഭാഗങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് കരയോടടുത്താണ് കാണാറുള്ളത്. എന്നാൽ വലിയ ജന്തുക്കളായ മൽസ്യങ്ങൾ തവള, ആമ മുതലായവയെ കുളത്തിലെല്ലായിടത്തും കാണുന്നു.

സമുദ്രം ഏകമാനരൂപത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതായി തോന്നുമെങ്കിലും യഥാർത്ഥത്തിൽ അതിന് മൂന്നു വ്യക്തമായ ഭാഗങ്ങളുണ്ട്. അവ കോണ്ടിനൻറൽ ഷെൽഫ്, കോണ്ടിനൻറൽ സ്ലോപ്പ്, അബിസ് എന്നിവയാണ്. കരയോടടുത്ത് ഏതാനും കിലോമീററർ ആഴത്തിൽവരെയുള്ള ഭാഗത്തിന് കോണ്ടിനൻറൽ ഷെൽഫ് എന്നു പറയുന്നു. ഇത് മുഖ്യകരയുടെ ചുററുമുള്ള ജലനിമഗ്നമായ ഒരു പ്ലാററ്ഫോം പോലെയാണ്. ഈ ഭാഗത്ത് സമുദ്രജലത്തിന് 182 മീററർ വരെ താഴ്ചയുണ്ട്. ഇതിനടുത്ത ഭാഗത്തിന് ഏതാണ്ട് 1830 മീററർ വരെ താഴ്ച ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതാണ് കോണ്ടിനൻറൽ സ്ലോപ്പ്. വളരെ ആഴമുള്ള സമുദ്രഭാഗത്തിനെയാണ് അബിസ് എന്നു പറയുന്നത്. സമുദ്രതീരത്ത് ദിനംതോറും വേലിയേററവും വേലിയിറക്കവും ഉണ്ടാകാറുണ്ട്. ഈ ഭാഗത്തിനെ ലിററോറൽ റീജിയൺ എന്നു പറയുന്നു. ഇപ്രകാരം സമുദ്രതീരപ്രദേശം വേലിയേററത്തിനും വേലിയിറക്കത്തിനും സദാ വിധേയമാകുന്നതുകൊണ്ട് ഈ പ്രദേശത്തുള്ള ജീവികൾക്ക് ജലവിതാനം, പ്രകാശം, താപം, എന്നിവയിലുണ്ടാകുന്ന വലിയ വ്യതിയാനങ്ങൾ അനുഭവിക്കേണ്ടിവരുന്നു.



ചിത്രം — 41 സമുദ്രത്തിലെ ജീവമേഖലകൾ

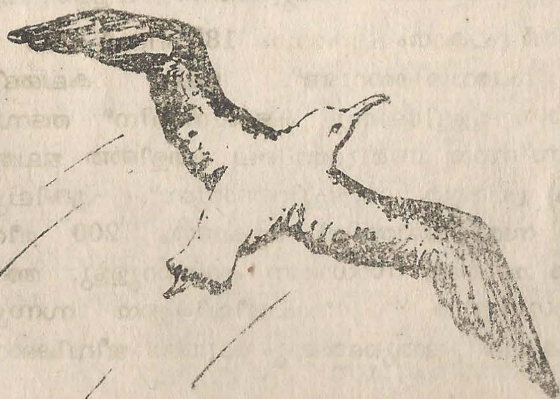
ജലത്തിൻെറ ഉയർന്ന ആപേക്ഷിക താപവും സമുദ്രത്തിൻെറ അതിവിശാലതയും നിമിത്തം താപനിലയുടെ വ്യതിയാനങ്ങൾ ശുദ്ധജലാശയങ്ങളേക്കാൾ സമുദ്രത്തിൽ വളരെ കുറവാണ്.

ജലത്തിൽ പ്രകാശം ഏകദേശം 185 മീററർ വരെ ഗണ്യമായ അളവിൽ പ്രവേശിക്കാറുണ്ട്. ജലം കലങ്ങിയതാണെങ്കിൽ പ്രകാശം ഉള്ളിലേക്കു കടക്കുന്നതിന് തടസ്സമുണ്ടാകും. തുറസ്സായ സമുദ്രത്തിലെ തെളിഞ്ഞ ജലത്തിൽ 920 മീററർ വരെ പ്രകാശം തുളച്ചിറങ്ങാറുണ്ട്. എങ്കിലും ഹരിത സസ്യങ്ങൾ സമുദ്രജലത്തിൽ ഏകദേശം 200 മീററർ ആഴത്തിൽ വരെ മാത്രമെ സാധാരണ കാണാറുള്ളു. അതിനു താഴെയുള്ള ഭാഗങ്ങളിൽ മൃതോപജീവികളായ സസ്യങ്ങൾക്കും മാംസഭുക്കുകളായ ജന്തുക്കൾക്കും മാത്രമെ ജീവിക്കാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു.

സമുദ്രജലത്തിൽ ധാരാളം ലവണങ്ങളടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. സമുദ്രത്തിലെ മിക്ക നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ജന്തുക്കളുടെയും ശരീരദ്രാവകത്തിലും സമുദ്രജല സസ്യങ്ങളുടെ കോശരസത്തിലും സമുദ്രജലത്തിൻെറ ഗാഢതയിൽ തന്നെ ലവണങ്ങളുണ്ടായിരിക്കും. അതുകൊണ്ട് അവയ്ക്ക് ജലനഷ്ടം നിമിത്തമുള്ള നിർജലീകരണം ഉണ്ടാകാറില്ല.

നേരെമറിച്ച് മൽസ്യങ്ങളുടെയും ജലത്തിലെ മററു നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളുടെയും ശരീരദ്രാവകത്തിലെ ലവണങ്ങളുടെ ഗാഢത ജലത്തിന്റേതിനേക്കാൾ താരതമ്യേന കുറവായിരിക്കും. അതിനാൽ ഇത്തരം ജീവികളിൽ നിന്നും ജലം സദാ നഷ്ടപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കും. അസ്ഥികളുള്ള മൽസ്യങ്ങൾ ഈ നഷ്ടം പരിഹരിക്കുന്നത് മൂത്രം വളരെ കുറച്ചു മാത്രം വിസർജ്ജിച്ചും ധാരാളം കടൽവെള്ളം കുടിച്ചുമാണ്. അതുകൊണ്ട് തോശങ്ങളിലേ ലവണങ്ങളുടെ അളവ് വർദ്ധിക്കും. അപ്പോൾ അധികം വരുന്ന ലവണങ്ങൾ പുറത്തു കളയേണ്ടതുണ്ട്. ഇവയെ ശകുലങ്ങൾ വഴിയാണ് വിസർജ്ജിക്കുന്നത്.

കടലാമകളും, പെൻഗ്വിൻ, ആൽബട്രോസ് മുതലായ കടൽപക്ഷികളും അധികം വരുന്ന ലവണങ്ങളെ ലവണഗ്രന്ഥികളിൽ കൂടിയാണ് പുറത്തേയ്ക്കു കളയുന്നത്. കടലാമ



ചിത്രം—42 ആൽബട്രോസ

യിൽ ലവണഗ്രന്ഥികൾ തലയിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ഇവ കണ്ണിന്റെ കോണുകളിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. ലവണലായനി തുള്ളിതുള്ളിയായി ഈ ഗ്രന്ഥിയിൽ നിന്നും

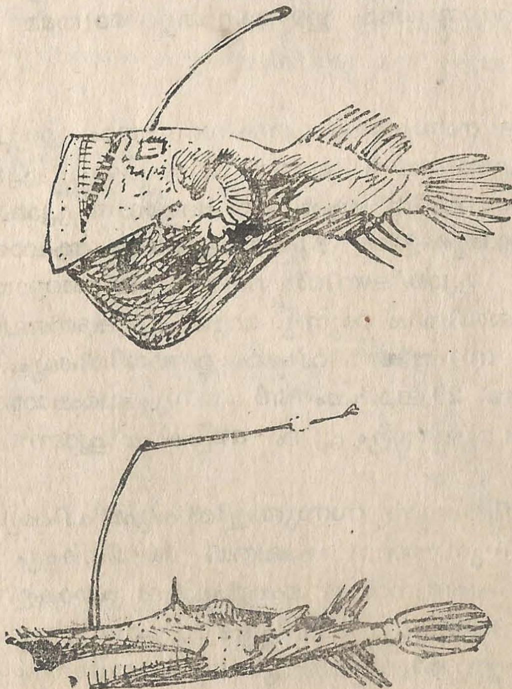
വിസർജ്ജിക്കപ്പെടുന്നു. കടൽപക്ഷികളിൽ ലവണഗ്രന്ഥികൾ കണ്ണിനു തൊട്ടുമുകളിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ഇവ നാസാകുഹരത്തിലേക്കു തുറക്കുന്നതിനാൽ ലവണലായനി ചുണ്ടിൽകൂടി തുള്ളിതുള്ളിയായി നിർഗമിക്കുന്നു.

അഗാധഗർത്തങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള സമുദ്രത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും ജീവജാലങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു എന്നതാണ് സമുദ്രത്തിലെ ജീവവിന്യാസത്തെ സംബന്ധിച്ച ഒരു ശ്രദ്ധേയമായ വസ്തുത. ആഴം കുറഞ്ഞ കരയോടടുത്ത ഭാഗത്താണ് കൂടുതൽ ജീവജാലങ്ങളുള്ളത്. ഈ ഭാഗത്ത് കൂടുതൽ ജൈവവസ്തുക്കളും ലവണങ്ങളും ഉണ്ടെന്നുള്ളതാണിതിനു കാരണം. കൂടാതെ ഇവിടെ സൂര്യപ്രകാശം ആവശ്യത്തിന് ലഭിക്കുന്നുമുണ്ട്. നിമഗ്ന ഹരിതസസ്യങ്ങൾ ഈ ഭാഗത്തു മാത്രമേ കാണപ്പെടുന്നുള്ളു.

കടലിലെ സസ്യങ്ങളെ പ്ലവകസസ്യങ്ങൾ, ഉറച്ചുനിൽക്കുന്ന സസ്യങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി വിഭജിക്കാം. പ്ലവകസസ്യങ്ങളിൽ കോടിക്കണക്കിന് ആൽഗകൾ അടങ്ങിയ പ്ലാങ്ക്ടൺ ഉൾപ്പെടുന്നു. ജലജന്തുക്കളിൽ മിക്കവയുടേയും ആഹാരം ഈ പ്ലാങ്ക്ടൺ ആണ്. പ്ലാങ്ക്ടണിൽ അതിസൂക്ഷ്മങ്ങളായ നിരവധി ജീവികൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഒരുതുള്ളി കടൽജലത്തിൽ തന്നെ 500 ലധികം സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇൻഡ്യയിൽ തന്നെ ഏതാണ്ട് 20 ലക്ഷം ടൺ മൽസ്യം വർഷന്തോറും ലഭിക്കാറുണ്ട് ഇവ മുഴുവനും പ്ലാങ്ക്ടൺ ഭക്ഷിച്ചാണ് കഴിയുന്നത്

ഉറച്ചു നിൽക്കുന്ന സസ്യങ്ങളിൽ പുഷ്പിക്കുന്ന ഓഷധികളും (ഉദാ: സൂസ്റ്ററെ) പലതരം ആൽഗകളും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇവ കോണ്ടിനൻറൽ ഷെൽഫിലെ പാറകളിലും ചെളി നിറഞ്ഞ അടിത്തട്ടിലും പററിപ്പിടിച്ചു വളരുന്നു. ലഭിക്കുന്ന പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രതയെയും സ്വഭാവത്തെയും ആശ്രയിച്ച് പലയിനം കടൽ സസ്യങ്ങൾ പല ആഴങ്ങളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

ഉപരിതലപാളികൾ സസ്യങ്ങളെക്കൊണ്ട് നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതിനാൽ അതിനു തൊട്ടുതാഴെയായി പ്രോട്ടോസോവാ ക്രസ്റ്റേഷ്യനുകൾ, ചെറിയ ബഹുകോശ ജന്തുക്കൾ, മൽസ്യങ്ങളുടെ മുട്ടകളും കുഞ്ഞുങ്ങളും എന്നിവ ധാരാളമായി കാണപ്പെടുന്നു. സ്രാവ്, വലിയ മൽസ്യങ്ങൾ, കടൽപ്പക്ഷികൾ, സീൽ, തിമിംഗലം മുതലായവയും മേൽപ്പറഞ്ഞവയോടൊപ്പം നീന്തിയും പ്ലാങ്ക്ടൺ ഭക്ഷിച്ചും സഞ്ചരിക്കുന്നു. കോണ്ടിനൻറൽ ഷെൽഫിലാണ് ലോകത്തിലെ ഏററവും വലിയ മൽസ്യബന്ധനകേന്ദ്രങ്ങൾ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. കോണ്ടിനൻറൽ ഷെൽഫിനടിത്തട്ടിൽ ഞണ്ടുകൾ, സ്ററാർഫിഷ്, വിരകൾ, മൊളസ്കുകൾ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം—43 സമുദ്രത്തിലെ അഗാധതല മൽസ്യങ്ങൾ

ആഴമേറിയ തലങ്ങളിൽ മാംസഭുക്കുകളായ ജന്തുക്കളാണധികവും. എന്നാൽ ഉപരിതലത്തിൽനിന്നും താഴോട്ടു പതിക്കുന്ന നിർജീവസസ്യങ്ങളേയും ജന്തുക്കളേയും അവ ഭക്ഷിക്കും. കടലിനടിയിലെ മത്സ്യങ്ങൾ വിചിത്രങ്ങളാണ്. അവയ്ക്ക് സാധാരണയായി കറുപ്പോ, ഇരുണ്ട ചുവപ്പോ നിറമുള്ള ശരീരവും വലിയ കണ്ണുകളും പ്രകാശജനകാവയവങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും. ആഹാരം വളരെ പരിമിതമായതിനാൽ അടിത്തട്ടിൽ വളരെ കുറച്ചുജീവികളേ ഉണ്ടായിരിക്കുകയുള്ളു.

സമുദ്രത്തിൻെറ അടിത്തട്ടിൽ ശരീരമുറപ്പിച്ച് വളർന്നു നിൽക്കുന്ന കടൽലില്ലി സമുദ്രത്തിൽ കാണാറുള്ള ഒരു വിശേഷ ജന്തുവാണ്.

വായുമണ്ഡലം:- ശിലാമണ്ഡലത്തേയും ജലമണ്ഡലത്തേയും പൂർണ്ണമായും വായുമണ്ഡലം വലയം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഇത് അനേകം കിലോമീററർ അകലം വരെ വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്നു. വായുമണ്ഡലം വാതകങ്ങളുടെ ഒരു മിശ്രിതമാണ്. അഞ്ചിൽ നാലുഭാഗത്തോളമുള്ള നൈട്രജനും അഞ്ചിൽ ഒരുഭാഗമുള്ള ഓക്സിജനുമാണ് വായുവിലെ പ്രധാനവാതകങ്ങൾ. ഇവയ്ക്കു പുറമെ ആർഗാൺ, നിയോൺ, ഹീലിയം, ക്രിപ്ടോൺ, സീനോൺ, കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, ഹൈഡ്രജൻ, ഓസോൺ എന്നിവ ഉൾപ്പെടെ വളരെ ചെറിയ അളവിലുള്ള വാതകങ്ങളുമുണ്ട്. ഇവയെ കൂടാതെ ജലമണ്ഡലത്തിൽനിന്നും ബാഷ്പീകൃതമാകുന്ന നീരാവിയും ഗണ്യമായ അളവിൽ വായുമണ്ഡലത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഗുരുത്വാകർഷണം നിമിത്തമാണ് ഈ വാതകങ്ങളെല്ലാം ശിലാമണ്ഡലത്തോടു ചേർന്ന് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്.

വായുമണ്ഡലം ജീവജാലങ്ങളെ ഉൽക്കകളുടെ ആപാതങ്ങളിൽനിന്നും സംരക്ഷിക്കുന്നു. ഉൽക്കകളിൽ സൂക്ഷ്മകണങ്ങൾ മുതൽ വളരെ വലിയ ശിലകൾ വരെ ഉണ്ട്. പക്ഷേ അധികവും ചെറുതാണ്. ഓരോ ദിവസവും

പതിനായിരക്കണക്കിന് ഉൽക്കകൾ ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ വന്നു തട്ടുന്നുണ്ടെന്നാണ് കണക്കാക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്. പക്ഷേ അവ അന്തരീക്ഷ വായുവുമായി സമ്പർക്കമുണ്ടാകുമ്പോൾ ഘർഷണം നിമിത്തം വാതകങ്ങളായോ ധൂളികളായോ പരിണമിക്കുന്നു. വായുമണ്ഡലം ജീവജാലങ്ങളെ ഉൽക്കാപാതങ്ങളിൽ നിന്നും സംരക്ഷിക്കുന്നതു കൂടാതെ സൂര്യനിൽ നിന്നുമുള്ള പലതരം വിദ്യുൽചാർജിത കണങ്ങളിൽ നിന്നും രക്ഷിക്കുന്നു. വായുമണ്ഡലം നിമിത്തമാണ് കാററ്, മഴ മുതലായ പ്രകൃതി പ്രതിഭാസങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നത്. ജീവജാലങ്ങളുടെ ജീവിതം ഈ ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്ന് നാം പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞു.

അന്തരീക്ഷ മർദ്ദ വ്യതിയാനങ്ങൾ നിമിത്തം ഉണ്ടാകുന്ന വായുവിൻെറ ചലനങ്ങൾ ജീവജാലങ്ങളെ നേരിട്ട് സ്വാധീനിക്കുന്നു. കൊടുംകാററുകൾ സസ്യങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുകയും ജന്തുക്കളെ അവയുടെ അഭയസ്ഥാനങ്ങളിലെത്തുവാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കാററ് ജലബാഷ്പീകരണത്തിൻെറ തോതു വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. കാററ് ശക്തിയായടിക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളിലും പ്രയറി പ്രദേശങ്ങ



ചിത്രം — 44 കാററ് ഒരു വൃക്ഷത്തിൽ വരുത്തിയ
[illegible]

ളിലും പർവ്വതങ്ങളിലും വസിക്കുന്ന ജന്തുക്കളും, സസ്യങ്ങളും കാററിനെ മാത്രമല്ല ബാഷ്പീകരണം മൂലമുള്ള ജലനഷ്ടത്തെയും നേരിടേണ്ടതായുണ്ട്. ശക്തിയായ കാററടിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലെ വൃക്ഷങ്ങൾ ഉയരം കുറഞ്ഞവയും അവയുടെ ശിഖരങ്ങളെല്ലാം കാററിൻെറ ശക്തി കുറഞ്ഞ വശത്തേക്കു മാത്രമായി വളരുന്നവയുമായി കാണാം. ഇലകളുടെ വലിപ്പം വളരെ കുറയുന്നതിനും വേരുപടലത്തിൻെറ വ്യാപ്തി വർദ്ധിക്കുന്നതിനും കാററ് കാരണമായിത്തീരുന്നു.

വായവജന്തുക്കൾ ഏറിയ സമയവും അന്തരീക്ഷത്തിൽ കഴിഞ്ഞു കൂടുന്നു. എന്നാൽ വിശ്രമത്തിനും കുഞ്ഞുങ്ങളെ വളർത്തുന്നതിനും മററും അവ ഭൂമിയെ ആശ്രയിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന പ്രധാനജീവികൾ ഷഡ്പദങ്ങൾ, പക്ഷികൾ, വാവലുകൾ മുതലായവയാണ്. ഭാരം കുറഞ്ഞ ഒതുങ്ങിയ ശരീരവും കാര്യക്ഷമമായി ഉപയോഗിക്കാവുന്ന ചിറകുകളും സൂക്ഷ്മതയുള്ള കണ്ണുകളും അന്തരീക്ഷത്തിൽ പറക്കുന്ന ജീവികളുടെ അനുകൂലനങ്ങളാണ്. കൂടാതെ ചില ജീവികൾക്ക് പറക്കുമ്പോൾതന്നെ ആഹാരം പിടിച്ചെടുക്കാനുള്ള കഴിവും ഉണ്ടായിരിക്കും. പക്ഷികളുടെ അസ്ഥികൾ ഭാരം കുറഞ്ഞവയാണ്. മുൻകാലുകൾ ചിറകുകളായും ഉരോസ്ഥി ഉരോഭാഗത്തെ പേശികളെ ബന്ധിപ്പിക്കത്തക്കവിധം തോണിയുടെ രൂപത്തിലുള്ള അസ്ഥിയായും രൂപപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കണ്ണുകൾ ഘടനാപരമായി വളരെ വികസിതവും അസാധാരണ ക്രമീകരണശക്തിയുള്ളവയുമാണ്.

സ്തരവിന്യാസം. പ്രകാശം, ആഹാരം മുതലായവയുടെ ലഭ്യതയനുസരിച്ച് സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും വിവിധതലങ്ങളിൽ ക്രമീകരിക്കപ്പെടുന്നതിനുള്ള ഒരു പ്രവണത ഉണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾ കണ്ടുവല്ലോ. ജലത്തിലും കരയിലും ഇതു ദൃശ്യമാണ്. ലംബപാളികളായി ക്രമീകരിക്കപ്പെടാൻ ജീവിസമുദായങ്ങളിൽ കാണുന്ന ഈ പ്രവണതയെയാണ് സ്തരവിന്യാസം എന്നു പറയുന്നത്. ജലജീവിസമുദായത്തിൽ, സാധാരണ കാണുന്ന സ്തരവിന്യാസം രേതികാഘട്ട

കങ്ങളായ പ്രകാശം, താപനില, ജലത്തിലെ ഓക്സിജന്റെ അളവ് എന്നിവയുടെ വിന്യാസത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു തടാകത്തിൽ അടിത്തട്ടിലുള്ള ജീവിവർഗ്ഗങ്ങളല്ലല്ലോ മുകാംപ്പരപ്പിൽ കാണപ്പെടുന്നത്. കരയിലെ ജന്തുസമുദായങ്ങളിലും ഇത്തരം നിരകളായുള്ള വിഭാഗങ്ങൾ ദൃശ്യമാണ്. എന്നാൽ അത് സാധാരണ പുല്ല്, ഓഷധികൾ, കുററിച്ചെടികൾ, വൃക്ഷങ്ങൾ എന്നീ സസ്യങ്ങളുടെ വ്യത്യസ്തമായ ഉയരത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്തരവിന്യാസം പലപ്പോഴും കാലികവും ദൈനികവുമായ മാററങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി ഒരു വനത്തിൽ, രാത്രികാലങ്ങളിൽ വൃക്ഷങ്ങളുടെ മുകാംഭാഗത്തു കാണാറുള്ള ജന്തുവർഗ്ഗങ്ങളെ പകൽസമയം വൃക്ഷങ്ങളുടെ ചുവട്ടിൽ കണ്ടുവരുന്നുണ്ട്.

സസ്യങ്ങളുടേയും ജന്തുക്കളുടേയും ഭൂഗോളീയ വിതരണം.

ജന്തു സസ്യജീവിതത്തിലെ ഏററവും ശ്രദ്ധേയമായ ഒരു വസ്തുതയാണ് ഭൂതലത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ വിവിധവർഗ്ഗം സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും വസിക്കുന്നു എന്നത്. വിശാലമായ ഭൂഭാഗങ്ങളിൽ വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രകൃത്യായുള്ള സസ്യജന്തുസമുച്ചയങ്ങളെ ജീവമേഖലകൾ അഥവാ ബയോംസ് എന്നു പറയുന്നു. ജീവമേഖല എന്ന ആശയം ജന്തുക്കളുടെയും സസ്യങ്ങളുടെയും പരസ്പര ബന്ധങ്ങൾക്കു പ്രാധാന്യം നൽകുന്നതിനാൽ അവയെക്കുറിച്ചുള്ള ജ്ഞാനം ഇക്കോളജീയ പ്രശ്നങ്ങളെ പററിയുള്ള പഠനത്തിന് ഉത്തമമായ അടിസ്ഥാനമാണ്.

ജീവമേഖലയുടെ വ്യാപ്തിയും പൊതുസ്വഭാവവും മഴ, താപനിലയുടെ വ്യതിയാനങ്ങൾ, മണ്ണിന്റെ സ്വഭാവം, പർവ്വതങ്ങൾ, സമുദ്രങ്ങൾ, മരുഭൂമികൾ മുതലായ പ്രതിബന്ധങ്ങൾ എന്നിവകളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ നിർണ്ണായക ഘടകങ്ങൾക്ക് പെട്ടെന്ന് വ്യക്തമായ വ്യതിയാനം സംഭവിക്കാത്തിടത്തോളം കാലം ഒരു ജീവമേഖല താരതമ്യേന

മാററങ്ങൾക്കു വിധേയമാകാത്തതും ശാശ്വതവും ആയിരിക്കും. നിർണ്ണായക ഘടകങ്ങളിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടായാൽ ജീവമേഖലയിലെ സസ്യജന്തുഘടകങ്ങളിൽ അതിനനുസരണമായ മാററങ്ങൾ ഉണ്ടാകും.

ജീവമേഖലകൾ

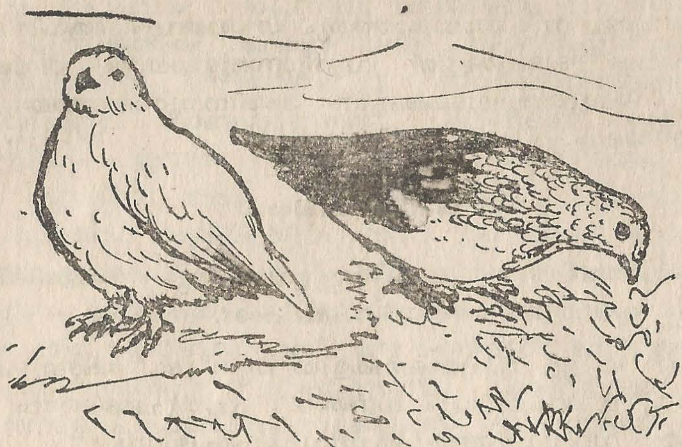
ജീവമേഖലകളെ കരയിലുള്ളവയെന്നും ജലത്തിലുള്ളവയെന്നും പൊതുവെ രണ്ടായി വിഭജിക്കാം.

കരയിലുള്ള ജീവമേഖലകളിൽ തുന്ദ്രാ, കോണിഫെറസ് വനങ്ങൾ, ഇലപൊഴിയും വനങ്ങൾ, പുൽപ്രദേശങ്ങൾ, മരുഭൂമികൾ, വർഷവനങ്ങൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

1. തുന്ദ്രാ:-ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിൽ ആർട്ടിക് മഹാസമുദ്രത്തിനു ചുററുമുള്ള വിശാലമായ ജീവമേഖലയെ തുന്ദ്രാ എന്നുപറയുന്നു. ഇതേ അക്ഷാംശത്തിൽ ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ വിശാലമായ കരപ്രദേശങ്ങളില്ല. അതിനാൽ ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിലെ തുന്ദ്രാ ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിലേതിനെ അപേക്ഷിച്ച് വളരെ ചെറുതാണ്. തുന്ദ്രയിലെ കാലാവസ്ഥ കൊടും തണുപ്പാണ്. തറയിൽ മഞ്ഞുറഞ്ഞുകിടക്കും. നീണ്ടപകലുള്ള വേനൽക്കാലത്ത് ഉപരിതലത്തിലെ മഞ്ഞുരുകി ചതുപ്പു സ്ഥലങ്ങളും അരുവികളും കുളങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു. തുന്ദ്രയാണ് ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിലെ ഏററവും വടക്കുഭാഗത്തുള്ള ജീവമേഖല. ഇത്



ചിത്രം—45 തുന്ദ്രയിലെ ചില സസ്തനങ്ങൾ
(മസ്ക് ഓക്സ്, കാരിബോ മുതലായവ)



ചിത്രം — 46 ടാർമിഗൻ

സ്ഥിരമായി മഞ്ഞുമൂടിക്കിടക്കുന്ന ആർട്ടിക് മേഖല വരെയും, അലാസ്ക, ഉത്തര കാനഡാ, സൈബീരിയാ, ഉത്തര യൂറോപ്പ് എന്നി പ്രദേശങ്ങളുടെ ഏറിയഭാഗങ്ങളിലും വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്നു.

തുന്ദ്രയിലെ മുഖ്യവും സ്ഥിരവുമായ സസ്യങ്ങൾ മോസും, ലൈക്കനുമാണ്. എങ്കിലും പൊക്കം കുറഞ്ഞ ബിർച്. ആൽഡർ, കോണിഫർ എന്നീ വൃക്ഷങ്ങളും കാണാറുണ്ട് വാർഷിക സസ്യങ്ങൾ വളരെവേഗത്തിൽ വളരുന്നവയാണ്. ഊഷ്മാവ് വളരെ താണനിലയിലായിരിക്കുമെങ്കിലു മിക്കതിലും ആകർഷകമായ പുഷ്പങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അവിടെയുള്ള പക്ഷികളിൽ മിക്കവയും വേനൽക്കാലത്ത് വന്നെത്തുന്നവയാണ്. ടാർമിഗൻ എന്ന പക്ഷി മാത്രമാണ് അവിടുത്തെ സ്ഥിരവാസി. ആർട്ടിക്മുയൽ, ലെമ്മിംഗ്, ആർട്ടിക് കുറുക്കൻ, പോളാർകരടി മുതലായ മിക്ക ജന്തുക്കൾക്കും വെള്ള നിറത്തിലുള്ള ആവരണമാണുള്ളത്. അത് ഒരു സ്വയം സംരക്ഷകോപാധിയാണ്. തുന്ദ്രയിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട മൃഗമാണ് റെയിൻഡീയർ വേനൽകാലത്ത് പുഷ്പങ്ങൾ വളരെയധികം കാണപ്പെടുന്നു. അവ

യുടെ മുട്ടകൾക്ക് അതിശൈത്യത്തെ അതിജീവിക്കാൻ കഴി യും. താറാവ്, പാത്ത തുടങ്ങിയ അസംഖ്യം ജലപക്ഷികൾ വേനൽക്കാലത്ത് വൃക്ഷരഹിതമായ ഈ പ്രദേശങ്ങളിലെ കുളങ്ങളിൽ കൂട്ടമായി വന്നുചേർന്ന് വംശവർദ്ധനവു നട ത്തുന്നു. തുന്ദ്ര പാതിരാ സൂര്യൻെറ നാടാണ്. ഇവിടെ, ജൂൺ, ജൂലൈ മാസങ്ങളിൽ കുറെക്കാലം സൂര്യനസ്തമിക്കാറേയില്ല.

2. കോണിഫറസ് വനങ്ങൾ:-യൂറോപ്പിലേയും ഏഷ്യയിലേയും വടക്കേ അമേരിക്കയിലേയും തുന്ദ്രയ്ക്കു തൊട്ടു തെക്കുള്ള മറെറാരു ജീവമേഖലയാണ് കോണിഫറസ് വനങ്ങൾ. ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ കോണിഫറസ് വനങ്ങൾ വളരെ കുറവാണ്. അവിടെ അതേ അക്ഷാംശത്തിൽ വിശാലമായ കരപ്രദേശങ്ങൾ ഇല്ലെന്നുള്ളതാണ് അതിനുകാരണം. കോണിഫർ വനങ്ങളെ റൈറഗ എന്നും പറയുന്നു. ഈ പ്രദേശത്ത് സസ്യവളർച്ചയുടെ കാലദൈർഘ്യം ആറുമാസത്തോളം വരും. തുന്ദ്രയിൽനിന്നും റൈറഗയിലേക്കുള്ള പരിവർത്തനം കുറിക്കുന്ന വൃക്ഷനിര തികച്ചും ശ്രദ്ധേയമാണ്. ഈ പരിവർത്തന സ്ഥലത്ത് കൂടുതൽ കാണുന്ന മരം സ്പ്രൂസ് ആണ്. റൈറഗയിൽ മണ്ണിനു വളരെ ആഴം കുറവാണ്. വിശാലമായ കോണിഫർ മേഖലയിൽ ആൽഡർ, ബിർച്ച്, ജൂണിപ്പർ മുതലായ വൃക്ഷങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. വൻവൃക്ഷങ്ങൾക്ക് 70 മീററിലധികം ഉയരം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇവിടെ പ്രതിവർഷം 200 സെൻറീമീററിൽ കൂടുതൽ മഴപെയ്യുന്നു. മിക്കസ്ഥലങ്ങളും മൂടൽമഞ്ഞുകൊണ്ടു മൂടപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

കരിങ്കരടി, അണ്ണാൻ, ചിപ്മങ്ക്, മുയൽ, എലി, ബോബ്ക്യാററ്, കുറുനരി, ചെന്നായ് എന്നീ ജന്തുക്കൾ ഇവിടെ ധാരാളം ഉണ്ട്. ബീവർ, മുള്ളൻപന്നി എന്നിവയും കോണിഫർ വനങ്ങളിലുണ്ട്. വേനൽക്കാലത്ത് ചില പക്ഷികൾ മുട്ടകളിടാൻ ഇവിടെയുള്ള വനങ്ങളിലെത്തുന്നു. ശൈത്യമാകുമ്പോൾ അവ തെക്കൻ ഭാഗങ്ങളിലേക്കു ദേശാന്തര ഗമനം ചെയ്യുന്നു. കോണിഫർ മേഖലയിൽ വേനൽക്കാലത്ത്

കാണപ്പെടുന്ന ഷഡ്പദങ്ങളും, നട്ടെല്ലില്ലാത്ത മററുജീവികളും ശൈത്യമാസങ്ങളിൽ നിദ്രാവസ്ഥയെ പ്രാപിക്കുന്നു.



ചിത്രം—47 കോണിഫറസ്‌വനം

3. ഇലപൊഴിയും വനങ്ങൾ

ശീതോഷ്ണമേഖലയിലാണ് ഇലപൊഴിയും വനങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നത്. ഇവിടെ സസ്യവളർച്ചയുടെ കാലഘട്ടം ആറു മാസമോ അതിൽ കൂടുതലോ ആണ്. പ്രതിവർഷം ശരാശരി 100 സെ. മീ. മഴ ഇവിടെ ലഭിക്കുന്നു. മേപ്പിൾ, ചെസ്ററ്

നട്ട്, ഓക്ക്, എൽമ്, ബാസ്‌വുഡ്, ബീച്ച്, എന്നീ വൃക്ഷങ്ങളും, വെർജീനിയാഡീയർ, ഗ്രേഫോക്സ്, റക്കൂൺ, അണ്ണാൻ, കരടി, റിംബർ, വുംഫ് എന്നീജന്തുക്കളുമാണിവിടെ കാണപ്പെടുന്നത്. മാൻ ആണ് ഇവിടെ സാധാരണ കണ്ടുവരാറുള്ള സസ്യഭോജി. ചെന്നായ്ക്കൾ റൈഗയിലും ഇലപൊഴിയും വനങ്ങളിലും കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നു. മരംകൊത്തിയും വൃക്ഷങ്ങളിൽ കൂടുകെട്ടുന്ന മററു പക്ഷികളും ഈ വനങ്ങളിൽ ധാരാളമുണ്ട്.



ചിത്രം—48 ഇല പൊഴിയും വനം

കാലാവസ്ഥയ്ക്കനുസരണമായ വലിയമാററങ്ങൾ ഈ വനങ്ങളിൽ ദൃശ്യമാണ്. വസന്താവസാനത്തിലും വേനൽക്കാലത്തും വൃക്ഷങ്ങൾ ഹരിതനിറമണിയുന്നു. അവയുടെ തണലിൽ വസിക്കുന്ന കുററിച്ചെടികൾ ഭംഗിയേറിയ പുഷ്പങ്ങൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. ശൈത്യകാലത്തിനു മുൻപ് സസ്യങ്ങൾ ഇല പൊഴിക്കുന്നു. അതിനാൽ ശൈത്യകാലത്ത് വൃക്ഷ

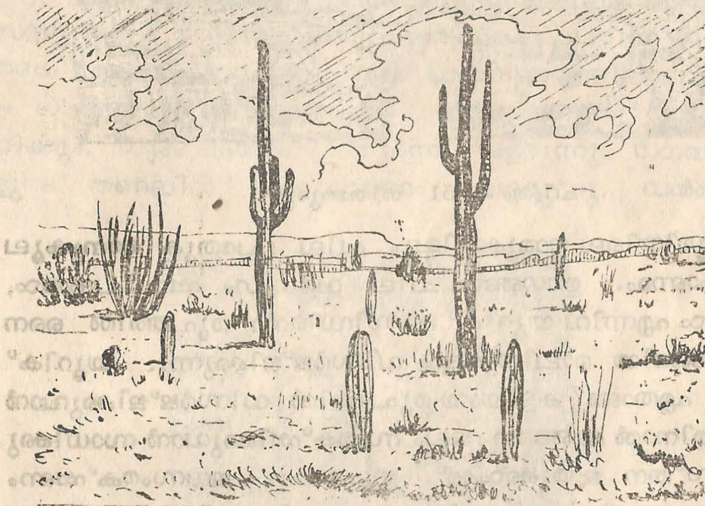
ങ്ങളും നഗ്നമായ ശിഖരങ്ങളും മാത്രമുള്ളവയായി കാണപ്പെടുന്നു.

4. **പുൽമേടുകൾ:**– വർഷത്തിൽ 25 സെൻറീമീററിനും 75 സെൻറീമീററിനും ഇടയ്ക്കു മഴ ലഭിക്കുന്ന വിശാലമായ പ്രദേശങ്ങളിലാണ് പുൽമേടുകളുണ്ടാകുന്നത്. അനിശ്ചിതമായ വർഷപാതം വൻവൃക്ഷങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് സഹായകമല്ലെങ്കിലും അത് പലവർഗ്ഗം പുല്ലുകളുടെ വളർച്ചയ്ക്കു യോജിച്ചതാണ്. പ്രകൃതിദത്തമായ ഈ മേച്ചിൽ സ്ഥലങ്ങളിൽ പററംചേർന്ന് മേച്ചിൽ മൃഗങ്ങളെ കാണാം. അമിതമായ മേച്ചിൽമൂലം പുല്ലുമുഴുവനും നശിക്കുമ്പോൾ വളമുള്ള മേൽമണ്ണ് കാററും ജലവും നിമിത്തം നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നതിനിടയാകും. ജിറാഫ്, സീബ്രാ, കംഗാരു, ആൻറിലോപ്പ്. ഒട്ടകപ്പക്ഷി, സിംഹം എന്നിവയാണ് ഉഷ്ണമേഖലാ പുൽമേടുകളിലെ മൃഗങ്ങൾ.



ചിത്രം — 49 ഉഷ്ണമേഖലയിലെ പുൽപ്രദേശം

അവിടവിടെ മരങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്ന പുൽമേടുകൾക്ക് സാവന്ന എന്നു പറയുന്നു. മാളങ്ങളുണ്ടാക്കുന്ന മുയൽ, പ്രയറി നായ്ക്കൾ, തറയണ്ണാൻ എന്നീ ജന്തുക്കൾ ഇവിടെ ധാരാളമുണ്ട്. പാമ്പ്, പരുന്ത് എന്നിവ മേൽപ്പറഞ്ഞ മൃഗങ്ങളെ ഇരയാക്കുന്നു. പുൽമേടുകളിലെ പ്രധാന ഷഡ്പദങ്ങൾ വെട്ടുക്കിളികളും വിട്ടിലുകളുമാണ്.



ചിത്രം — 50 ഉഷ്ണമരുഭൂമി

5. **മരുഭൂമികൾ:-** ഉഷ്ണമരുഭൂമികളും ശീതമരുഭൂമികളുമുണ്ട്. മരുഭൂമികളിൽ പ്രതിവർഷം 25 സെൻറീമീററോളം മാത്രമേ മഴ ലഭിക്കുന്നുള്ളു. അതിനാൽ ഇത്തരം പ്രദേശങ്ങളിൽ വളരുന്നതിന് അനുയോജ്യമായ സവിശേഷതകളുള്ള മരുരുഹങ്ങളാണ് ഇവിടെയുള്ള സസ്യങ്ങൾ. ജലസംരക്ഷണത്തിനനുയോജ്യമായ വിധം ഇവയുടെ ഇലകൾ വളരെ ചെറുതും തുകൽപോലുള്ള ബാഹ്യാവരണങ്ങളുള്ളവയുമാണ്. കള്ളിച്ചെടിപോലുള്ള മററു മരുസസ്യങ്ങൾക്ക് ഇലകൾ തീരെയില്ല. അവയിലെ മുള്ളുകൾ രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ച ഇലകളാണ്.



ചിത്രം — 51 ശീതമരുഭൂമി

മരുഭൂമിയിലെ ജന്തുക്കളിലും ചില പ്രത്യേക അനുകൂലനങ്ങൾ കാണാം. ഉരഗങ്ങൾ, ചില വർഗ്ഗം ഷഡ്പദങ്ങൾ, പക്ഷികൾ എന്നിവ യൂറിക് ആസിഡിന്റെ രൂപത്തിൽ നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ മാലിന്യങ്ങൾ വിസർജ്ജിക്കുന്നു. യൂറിക് ആസിഡ് ഏതാണ്ട് കട്ടിയായ രൂപത്തിൽ വിസർജ്ജിക്കുവാൻ കഴിയുന്നതിനാൽ അങ്ങനെ ജലം സംരക്ഷിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു. സസ്തന ജന്തുക്കൾക്ക് ഇപ്രകാരം ജലസംരക്ഷണം സാധ്യമല്ല. തന്മൂലം ഇവിടെയുള്ള മിക്ക സസ്തനങ്ങളും ജലം നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കുന്നതിന് പകൽസമയം മാളങ്ങളിൽ വസിക്കുന്നു. കരണ്ടുതിന്നുന്ന ചില ജന്തുക്കൾക്ക് അവ ഭക്ഷിക്കുന്ന ഫലങ്ങളിലും വിത്തുകളിലുമുള്ള ജലാംശം കൊണ്ടുജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു കള്ളിച്ചെടിയും അതുപോലെ ജലം സംഭരിച്ചു വയ്ക്കുന്ന മററു സസ്യങ്ങളും ഭക്ഷിക്കുന്ന ജന്തുക്കൾക്ക് ഇവയുടെ കലകളിലെ ജലം ലഭിക്കുന്നു.

ആദ്യമഴയ്ക്കുശേഷം, അതിശയകരമാംവണ്ണം കുറഞ്ഞ കാലത്തിനുള്ളിൽ മരുഭൂമിയിലെ ഓഷധികളും, പുല്ലുകളും മററു പുഷ്പിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളും നിറപ്പകിട്ടോടെ വളരുന്നു. അവയിൽ അധികവും, അവയുടെ വളർച്ചയും പുഷ്പിക്ക

ലും ഫലോൽപ്പാദനവും ഏതാനും ആഴ്ചകരാംകൊണ്ടു പൂർത്തിയാക്കുന്നു. വലിയ സസ്യങ്ങരാംക്ക് നീളമുള്ള തായ് വേരുണ്ടായിരിക്കും. മരുഭൂമിയിലെ മിക്ക സസ്യങ്ങരാംക്കും അവയുടെ പത്രകക്ഷങ്ങളിലൊ സ്പോഞ്ചി ടിഷ്യൂവിലൊ ജലം സംഭരിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്ന സംവിധാനങ്ങരാം ഉണ്ടായിരിക്കും.

6. **വർഷവനങ്ങൾ:-** ഓരോ വർഷവനത്തിലും പ്രത്യേകമായ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളുമാണുള്ളതെങ്കിലും പരിസ്ഥിതിഘടകങ്ങരാം എല്ലാ വർഷവനങ്ങളിലും ഓരോ തരത്തിലാണുള്ളത്. ജലം ധാരാളമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ ജീവജാലങ്ങരാം സമൃദ്ധമായിരിക്കും. വൃക്ഷങ്ങരാം ഇടതൂർന്നു വളരുന്നു. വനവൃക്ഷങ്ങളുടെ തണലിൽ ചെറുമരങ്ങരാം വളരുന്നു. വൻമരങ്ങരാം



ചിത്രം — 52 വർഷവനം.

ഇടതൂർന്നു വളരുന്നതുകൊണ്ട് ഉണ്ടാകുന്ന മേൽവിതാനം വളരെ ഞെരുങ്ങിയതാണ്. തന്മൂലം തറയിൽ വളരെക്കുറച്ചു സസ്യങ്ങൾ മാത്രമെ വളരുന്നുള്ളു. എങ്കിലും അനേകം ചെറുസസ്യങ്ങൾ ഉഷ്ണമേഖലാ വർഷവനങ്ങളിലെ പരിസരവുമായി ഇണങ്ങിച്ചേർന്നിട്ടുണ്ട്. അധികം സസ്യങ്ങൾക്കും വളരെ വലിയ ഇലകളാണുള്ളത്. ജലം സംരക്ഷിക്കേണ്ട ആവശ്യം അവയ്ക്കില്ലാത്തതാണിതിനു കാരണം. ഓർക്കിഡ്, മോസ്, ഫേൺ, ലൈക്കൻ മുതലായ എപ്പിഫൈററുകൾ ഈ വനങ്ങളിൽ ധാരാളമുണ്ടായിരിക്കും.

വർഷവനങ്ങളിൽ ജന്തുജീവിതവും സമൃദ്ധമാണ്. ഇവിടെ ഉറുമ്പുകൾ, ചിതലുകൾ, വണ്ടുകൾ മുതലായ ഷട്പദങ്ങൾ അസംഖ്യമുണ്ട്. ചീവീടുകൾ, മരത്തവളകൾ, പക്ഷികൾ, കുരങ്ങുകൾ, മാനുകൾ മുതലായവയ്ക്കു പുറമെ പുലി, കടുവ മുതലായ മാംസഭുക്കുകളും വർഷവനങ്ങളിൽ വസിക്കുന്ന മററു ജന്തുക്കളിലുൾപ്പെടുന്നു.

ജലജീവമേഖലകൾ

ജലത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലെ ജീവമേഖലകളാണ് ജലജീവമേഖലകൾ. ഇവയെ ശുദ്ധജലജീവമേഖലകളെന്നും സമുദ്രജലജീവമേഖലകളെന്നും രണ്ടായി വിഭജിക്കാം.

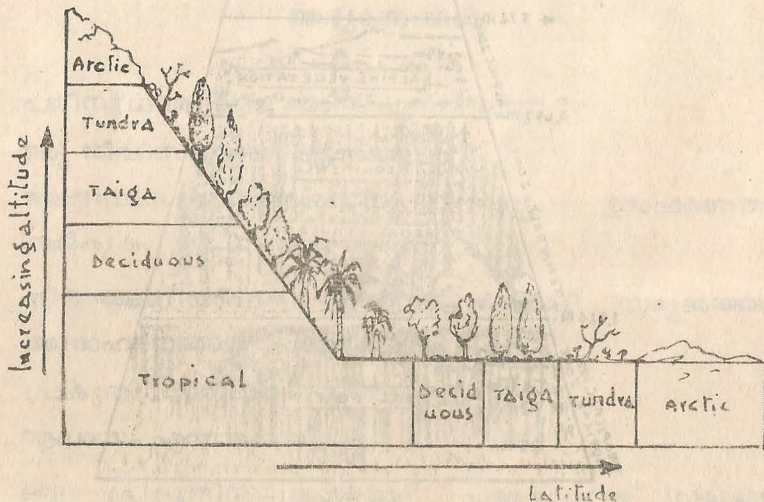
ശുദ്ധജലജീവമേഖലകൾ:- ഇവ നദികൾ, തടാകങ്ങൾ, അരുവികൾ, കുളങ്ങൾ മുതലായ ശുദ്ധജലാശയങ്ങളിലെ ജീവമേഖലകളാണ്. ഇവയിൽ സാധാരണയായി ആൽഗകൾ, കളകൾ, ആമ്പൽ, മുതലായ ജലസസ്യങ്ങളും, മൽസ്യങ്ങൾ, ജലപ്പാമ്പുകൾ, മസ്സലുകൾ, ഷഡ്പദങ്ങൾ, ഞണ്ടുവർഗ്ഗങ്ങൾ, തവളകൾ മുതലായ ജന്തുക്കളും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇവയിൽ ചിലത് ജലത്തിൽ പ്ലവമായും, ചിലത് ജലത്തിൽ നിമഗ്നമായും, മററു ചില ജീവികൾ, കരയോടടുത്തും ജീവിക്കുന്നു.

സമുദ്രജലജീവമേഖലകൾ:- കടലുകളിലും മഹാസമുദ്രങ്ങളിലും കാണുന്ന ജീവമേഖലകളാണിവ. ചെമപ്പും പച്ചയു

തവിട്ടും നിറത്തിലുള്ള ആൽഗകളും ഡയററങ്ങളുമാണ് സമുദ്രജലജീവമേഖലയിലെ മുഖ്യ സസ്യങ്ങരം. മൽസ്യങ്ങരം, സ്രാവ്, തിമിംഗലം, കണവ, ലോബ്സ്ററർ, സ്ററാർ ഫിഷ് തുടങ്ങി അനേകവർഗ്ഗം ജന്തുക്കരം സമുദ്രജലജീവമേഖലകളിൽ വസിക്കുന്നു. ഭൂമിയിലെ സസ്യങ്ങളുടെ മൊത്തത്തിലുള്ള തൂക്കത്തിൻെറ ഏറിയഭാഗവും സമുദ്രജലജീവമേഖലയിലാണ് കാണുന്നതെന്ന് ചില പരിസ്ഥിതി വിജ്ഞാനികരം അഭിപ്രായപ്പെടുന്നു.

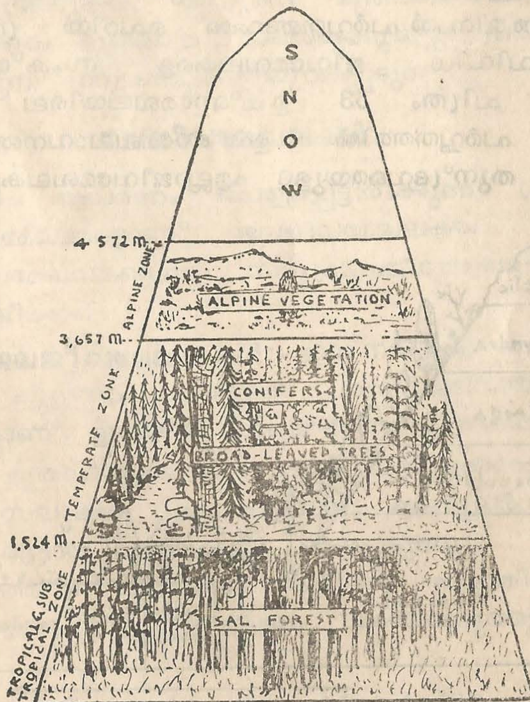
പർവതത്തിലെ സസ്യമേഖലകൾ

ഉയരം വർദ്ധിക്കുന്തോറും കാലാവസ്ഥയിൽ വ്യത്യാസങ്ങരം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ വ്യത്യാസങ്ങരം വിവിധ അക്ഷാംശങ്ങളിലുള്ള കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങരംക്കു തുല്യമാണ്. അതിനാൽ പർവ്വതങ്ങരംക്ക് ചെറിയ പ്രദേശങ്ങരംക്കുള്ളിൽ വിവിധ ജീവമേഖലകളെ സംക്ഷേപിക്കുവാൻ കഴിയും. ചിത്രം 53 ഉഷ്ണമേഖലയിലെ ഒരു ഉയരം കൂടിയ പർവ്വതത്തിൽ ഉഷ്ണമേഖലാവനങ്ങരം മുതൽ ആർട്ടിക് തുന്ദ്രവരെയുള്ള എല്ലാജീവമേഖലകളും അടങ്ങി



ചിത്രം — 53 ഒരു പർവ്വതത്തിലെ സസ്യമേഖലകരം

യിരിക്കുന്നു എന്നു വ്യക്തമാക്കുന്നു. പർവ്വതങ്ങളിലെ പല ഉയരത്തിലുള്ള സ്ഥാനങ്ങൾ പലതരം ജീവിസമുദായങ്ങൾക്കനുകൂലമായ സാഹചര്യങ്ങൾ നൽകുന്നതിനാൽ അവ ഒരു പരിമിതമായ സ്ഥലത്ത് വളരെയധികം ജീവിസമുദായങ്ങൾക്കു വസിക്കുവാൻ സൗകര്യം നൽകുന്നു. പർവ്വതത്തിന്റെ ഉയരം കുറഞ്ഞ ഭാഗങ്ങളിൽ ഉഷ്ണമേഖലാ വനപ്രദേശങ്ങൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. കുറെക്കൂടി ഉയരത്തിൽ ഈ വനപ്രദേശം ഇലപൊഴിയും വനമായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. വീണ്ടും മുകളിലോട്ടു പോയാൽ കോണിഫർ വനങ്ങളും, അതിനുമപ്പുറം തുന്ദ്രപ്രദേശവും, അവസാനമായി മഞ്ഞുറഞ്ഞുകിടക്കുന്ന പർവ്വതാഗ്രവും കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം — 54 ഹിമാലയത്തിലെ സസ്യമേഖലകൾ

ഇൻഡ്യയുടെ അധികഭാഗവും ഉഷ്ണമേഖലയിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതെങ്കിലും ഉയർന്ന പർവ്വതങ്ങൾ ഉള്ളതു മൂലം ഇൻഡ്യയ്ക്ക് എല്ലാവിധ കാലാവസ്ഥയും അനുഭവപ്പെടുന്നു. ഹിമാലയപ്രദേശങ്ങളിൽ സമശീതോഷ്ണാവസ്ഥയും അതിനും താഴ്ന്ന താപനിലയുള്ള കാലാവസ്ഥകളും, പശ്ചിമഘട്ടത്തിലും ആസ്സാമിലും ഉഷ്ണമേഖലാ കാലാവസ്ഥയും, ഇൻഡ്യയിലെ മററുഭാഗങ്ങളിൽ ഉപോഷ്ണമേഖലാ കാലാവസ്ഥയും, ഹിമാലയത്തിൻെറ ഏററവും ഉയർന്നഭാഗത്ത് ആൽപൈൻ കാലാവസ്ഥയുമാണുള്ളത്.

നൈനിററാൾ, മുസ്സോറി, സിംലാ, കാഷ്മീർ, എന്നീ സ്ഥലങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്ന പശ്ചിമ ഹിമാലയ പ്രദേശങ്ങളിൽ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന താപനിലനിമിത്തം ഉണ്ടായിരിക്കുന്ന സസ്യമേഖലാവിതാനം നമ്മുടെ പ്രത്യേക ശ്രദ്ധയെ ആകർഷിക്കുന്നു. ഉയരം കൂടുന്തോറും താപനില താഴുകയും അതിനനുസരണമായി അവിടെയുള്ള സസ്യജാലങ്ങളിൽ മാററങ്ങളുണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

അഭ്യാസങ്ങൾ

1. പരിസ്ഥിതി വിജ്ഞാനം എന്നാലെന്ത് ?
2. ഒരു ജീവിസമുദായം എന്നാലെന്ത്?
3 ജലജീവിസമുദായങ്ങൾക്ക് ഏതാനും ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.
4. നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്ന ഏതാനും കരജീവി സമുദായങ്ങൾക്കുദാഹരണങ്ങൾ പറയുക.
5. പ്രകൃതി സമുദായം എന്നാലെന്ത് ?
6. ആവാസം എന്നാലെന്ത് ?
7. ഒരു പ്രകൃതിസമുദായത്തെ പരമകാഷ്ഠാ സമുദായം എന്നു വിളിക്കുന്നതെപ്പോഴാണ് ?

8. ഇക്കോളജീയ പിൻതുടർച്ച എന്നാലെന്ത് ?

9. സസ്യപിൻതുടർച്ച എന്നാലെന്തെന്നു വിശദമാക്കുക.

10. ഒരു ജീവിസമുദായത്തെ നിർവ്വചിക്കുക. പ്രകൃതിയിൽ നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചിട്ടുള്ള ജീവിസമുദായങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.

11. സമുദായങ്ങൾക്ക് വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതെന്തു കൊണ്ട് ?

12. മണ്ണ് എങ്ങനെയുണ്ടാകുന്നു ?

13. സമുദ്ര ആവാസത്തിൽ ജീവികൾ ഒരേ അളവിൽ വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ടു കാണാത്തതെന്തുകൊണ്ട് ?

14. മലേറിയാരോഗം ഉഷ്ണമേഖലകളിൽ കൂടുതൽ വ്യാപിച്ചു കാണുന്നതെന്തുകൊണ്ട് ?

15. മണ്ണിൻെറ പ്രധാന ഘടകങ്ങളേവ ? ഓരോ ഘടകത്തിൻെറയും പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ച് വളരെ ചുരുക്കിയെഴുതുക.

16. വളരെ ഉയരത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ജററുവിമാനങ്ങളിൽ സമ്മർദ്ദം ക്രമപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നതെന്തിന് ?

17. 1968 ൽ മെക്സിക്കോ ഒളിമ്പിക് മൽസരങ്ങളിൽ പങ്കെടുത്ത ഇൻഡ്യൻ കായികാഭ്യാസികൾക്ക് ഊട്ടിയിൽ വച്ചാണ് പരിശീലനം നൽകിയത്. എന്തുകൊണ്ട് ?

18. പക്ഷികൾ കാലഭേദമനുസരിച്ച് എങ്ങനെ സ്വയം ക്രമീകരിക്കുന്നു ?

19. ഹൈബർനേഷനും ഈസ്ററിവേഷനും തമ്മിലുള്ള സാമ്യ വ്യത്യാസങ്ങൾ ഏതെല്ലാം ?

20. ഫോട്ടോ പീരിയോഡിസം എന്നാലെന്ത് ?

21. ഫോട്ടോപീരിയോഡിസത്തെ പററിയുള്ള അറിവ് സസ്യോൽപാദകർക്ക് എങ്ങനെ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു ?

22. ദേശാന്തരഗമനം എന്നാലെന്ത്?

23. ഭൂമിയുടെ ബാഹ്യപടലത്തിൻെറ മുഖ്യഘടകങ്ങളേവ?

24. ശിലാമണ്ഡലത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മുഖ്യ മൂലകങ്ങളേവ?

25. സെറിക് ആവാസവും മെസിക്ക് ആവാസവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെന്ത്? ഉദാഹരണങ്ങരം കൊടുക്കുക.

26. സെറിക് ആവാസത്തിൽ ജീവിക്കുവാൻ ഒട്ടകത്തിൻെറ ശരീരം എങ്ങനെ അനുയോജ്യമായിരിക്കുന്നു?

27. മരുഭൂമിയിലെ ജന്തുക്കരംക്കുള്ള അനുകൂലനങ്ങളേവ?

28. ചിത്രത്തിൻെറ സഹായത്താൽ സമുദ്രത്തിൻെറ വിവിധ മേഖലകരം വിവരിക്കുക.

29. കടൽജന്തുക്കരം അധികമുള്ള ലവണങ്ങരം എങ്ങനെ ഒഴിവാക്കുന്നു?

30. ജീവമേഖല എന്നാലെന്ത്? ജീവമേഖലകളുടെ നിർണ്ണായകഘടകങ്ങളേവ?

31. സ്തരവിന്യാസം എന്നാലെന്ത്?

32. താഴെപ്പറയുന്നവ വിശദീകരിക്കുക.

1. ദൈനിക ജീവി 2. നിശാചരജീവി
3. റത്ത്മിക് പീരിയോഡിസിററി

33. ഒരു ഹെഡ്ജ്ഹോഗ് കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനങ്ങരംക്കനുസരിച്ച് എങ്ങനെ സ്വയം ക്രമീകരിക്കുന്നു?

അദ്ധ്യായം മൂന്ന്

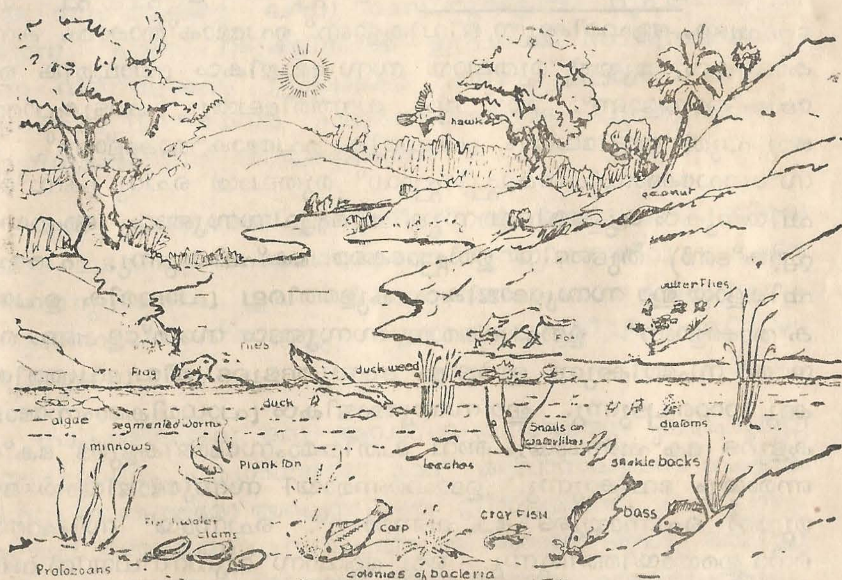
ആവാസ വ്യവസ്ഥ

(Ecosystem)

വിവിധ വർഗ്ഗങ്ങളിലുള്ള ജീവിഗണങ്ങളുടെ ഒരു സമൂഹമാണ് ജീവിസമുദായം എന്നു നിങ്ങൾ പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞു. അണുജീവികൾ, ജന്തുക്കൾ, സസ്യങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം ജീവിസമുദായത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ജീവിസമുദായങ്ങളും അവ ജീവിക്കുന്ന ഭൗതിക ചുററുപാടുകളും ചേർന്നതാണ് ആവാസ വ്യവസ്ഥ (ഇക്കോസിസ്ററം). അജീവീയ ഭൗതിക ചുററുപാടുകളും, ജീവിസമുദായവും തമ്മിലുള്ള പരസ്പര ബന്ധങ്ങളുടെ ഒരു സമുച്ചയമാണ് ആവാസവ്യവസ്ഥ എന്നു പറയാം. ഒരു തടാകം, ഒരു വനം, പുൽത്തകിടിയുടെ ഒരു ഭാഗം എന്നിവയെല്ലാം ആവാസ വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളായി കണക്കാക്കാം. സംതുലിതമായ ഒരു അക്വേറിയം ഏതാണ്ട് കൃത്രിമമായ ഒരു ചെറിയ ആവാസ വ്യവസ്ഥയ്ക്കുദാഹരണമാണ്.

ജീവികളുടെയും അജീവീയചുററുപാടുകളുടെയും പരസ്പരാശ്രയത്വം താഴെ പറയുന്ന ഉദാഹരണത്തിൽ നിന്നും വ്യക്തമാവുന്നതാണ്. പരപോഷികളായ ജന്തുക്കൾക്ക് ആഹാര സംശ്ലേഷണം ചെയ്യാൻ സാധ്യമല്ല. തന്മൂലം അവ സസ്യങ്ങളെ നേരിട്ടോ അല്ലാതെയോ ആശ്രയിക്കുന്നു. എന്നാൽ സസ്യങ്ങൾ സ്വപോഷികളും ആഹാര സംശ്ലേഷണം ചെയ്യുവാൻ കഴിവുള്ളവയുമാണ്. പ്രകാശം, കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, ജലം, ധാതുക്കൾ മുതലായവ ലഭിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി സസ്യങ്ങൾ അജീവീയ ചുററുപാടുകളെ പരിപൂർണ്ണമായും ആശ്രയിക്കുന്നു. ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും നശിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ ശരീരത്തിന് ജീർണ്ണനം സംഭവിച്ച് കാർബണിക വസ്തുക്കളും, അകാർബണിക വസ്തുക്കളുമായി പരിണമിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചതുമൂലം മണ്ണിനു കുറവുവന്ന കാർബണിക അകാർബണിക

ഘടകങ്ങളെ നികത്തുവാൻ ഇതു സഹായിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ, ജീവീയ ഘടകങ്ങളും അജീവീയ ഘടകങ്ങളും തമ്മിലുള്ള പരസ്പര ബന്ധത്തെയാണ് ആവാസ വ്യവസ്ഥ എന്ന പദം വിവക്ഷിക്കുന്നത്. ഏതൊരു ആവാസ വ്യവസ്ഥയേയും അപഗ്രഥിച്ചു നോക്കിയാൽ അതിൽ ഏകദേശമായ ഒരു തുലനനില ഉണ്ടെന്നു വ്യക്തമാകും. ഈ തുലനനില നാലു പ്രധാന ഘടകങ്ങളുടെ പരസ്പര പ്രവർത്തന ഫലമായുണ്ടാകുന്നതാണ്. അവ അജീവീയ വസ്തുക്കൾ, ഉൽപാദകർ, ഉപഭോക്താക്കൾ. വിഘാടകർ എന്നിവയാണ്.



ചിത്രം—55 ഒരു തടാകത്തിലെ ആവാസ വ്യവസ്ഥ

1. അജീവീയ വസ്തുക്കൾ:— ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലെ അജീവീയ വസ്തുക്കൾ, ജലം, കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, ഓക്സിജൻ. നൈട്രജൻ, കാൽസ്യം, ഫോസ്ഫറസ് മുതലായ പദാർത്ഥങ്ങളാണ്.

2. ഉൽപ്പാദകർ:— ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലെ അകാർബണിക വസ്തുക്കളിൽ നിന്നും കാർബണിക വസ്തുക്കളിൽ നിന്നും ആഹാരം സംശ്ലേഷണം ചെയ്യുവാൻ കഴിവുള്ള സജീവാംഗങ്ങളാണ് ഉൽപ്പാദകർ. എല്ലാ ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെയും ഭൂരിപക്ഷം ഉൽപ്പാദകരും ഫോട്ടോസിന്തസിസ് നിർവ്വഹിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളാണ്. കുളത്തിലെയും തടാകത്തിലെയും സൂക്ഷ്മ സസ്യങ്ങളും, വലിയ സസ്യങ്ങളും, വനങ്ങളിലെ വൃക്ഷങ്ങളും പുൽ പ്രദേശങ്ങളിലെ പുൽച്ചെടികളും അതാത് ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലെ ഉൽപ്പാദകരാണ്.

3. ഉപഭോക്താക്കൾ:— ഉൽപ്പാദകർ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഭക്ഷണം ആഹരിക്കുന്ന ജീവികളാണ് ഉപഭോക്താക്കൾ. കന്നുകാലികൾ, മുയൽ മുതലായ സസ്യഭോജികൾ പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളാണ്. മാൻ ഒരു വനത്തിലേയും, കാട്ടുപോത്ത് ഒരു പുൽ മേട്ടിലേയും പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളാണ്. ഓസ്ട്രേറാക്കോഡ്, കോപ്പിപ്പോഡ് മുതലായ ചെറു ക്രസ്റേറഷിയനുകൾ കുളത്തിലെ സൂക്ഷ്മപ്ലവസസ്യങ്ങൾ (ഫൈറേറാപ്ലാങ്ക്ടൺ) തുടങ്ങിയ ഉൽപ്പാദകരെ ഭക്ഷിക്കുന്നു. പരപോഷികളായ ഈ സസ്യഭോജികൾ കുളത്തിലെ പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളാണ്. ഉൽപാദകരായ സസ്യങ്ങൾ സംശ്ലേഷണം ചെയ്ത് സംഭരിക്കുന്ന ഊർജ്ജം സസ്യങ്ങളുടെ ജീവദ്രവ്യത്തിലേക്കു മാററപ്പെടുന്നു. ഈ സസ്യഭോജികൾ പ്രാഥമികമാംസഭോജികളുടെ ഭക്ഷണമായും അവ ദ്വതീയമാംസഭോജികളുടെ ഭക്ഷണമായും ഭവിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി സസ്യഭോജിയായ ഒരു മുയൽ ചെന്നായുടെ ഭക്ഷണമാണ്. ചെന്നായ് സിംഹത്തിൻെറ ഇരയായിത്തീരുന്നു. ഒരു ആവാസ വ്യവസ്ഥയിൽ നിലനിറുത്തപ്പെടുന്ന ആഹാരശ്റുംഖലയിലെ ഉപഭോക്താക്കളായ കണ്ണികളാണ് മുയലും, ചെന്നായും, സിംഹവും മററും. മൃതമായ ജീവികളെ ഭക്ഷിക്കുകമൂലം പരിസരശുചീകരണം നിർവ്വഹിക്കുന്ന ജീവികളെ മലിനോപജീവികൾ (Scavengers) എന്നു പറയുന്നു. ഇവ, അവയെ ഉപജീവിക്കുന്ന ജന്തുക്കളിലേക്ക് ഊർജ്ജം പകരുകയും രാസവസ്തുക്കളുടെ പരിവൃത്തിക്കു സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മലിനോപജീവികളും ഉപ

ഭോക്താക്കളാണ്. ഒരു തടാകത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഒച്ചുകളും കൊഞ്ചുകളുമാണ് മലിന സാധനങ്ങരം നീക്കം ചെയ്യുന്നത്. പല മൽസ്യങ്ങളും ഭാഗികമായി മലിനോപജീവികളാണ്.

4. <u>വിഘാടകർ :—</u> ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ സജീവ ഘടകങ്ങളിൽ ഉരംപ്പെട്ടതാണ് വിഘാടകർ. അവയിൽ അധികവും ബാക്ടീരിയ, യീസ്ററ് മുതലായ സൂക്ഷ്മജീവികളാണ്. ഇവ ജഡവസ്തുക്കളിലും, ഉൽപ്പാദകരുടെയും, ഉപഭോക്താക്കളുടെയും വിസർജ്ജ്യവസ്തുക്കളിലും പ്രവർത്തിച്ച് അവയെ ജീർണ്ണിപ്പിക്കുന്നു. അതായത് ഇവ സങ്കീർണ്ണങ്ങളായ വസ്തുക്കളെ ലഘു വസ്തുക്കളായി രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുന്നു. ചുററുപാടുകളിലേക്ക് ഇപ്രകാരം സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുന്ന വസ്തുക്കളെ ഉൽപ്പാദകർ വീണ്ടും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പുനരുപയോഗം സാദ്ധ്യമാക്കുന്നതു വിഘാടകരാണ്.

മുൻ പ്രസ്താവിച്ചതിൽനിന്ന് ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ നാലു ഘടകങ്ങളിൽ അവസാനത്തെ മൂന്നും സജീവ ഘടകങ്ങളാണെന്നു കാണാം. ഇവയിൽ സസ്യങ്ങരം പ്രധാന ഉൽപ്പാദകരും ജന്തുക്കരം ഉപഭോക്താക്കളും സൂക്ഷ്മാണുജീവികരം വിഘാടകരുമാണ്.

പ്രകൃതിയിലെ ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയും പരിപൂർണ്ണമായും സ്വയം പര്യാപ്തമോ മററ് ആവാസവ്യവസ്ഥകളിൽ നിന്നും സ്വതന്ത്രമോ അല്ലെന്നുള്ളത് തീർച്ചയാണ്. പലപ്പോഴും ഒരു അവാസവ്യവസ്ഥ സമീപത്തുള്ള മറെറാന്നിനോടു ലയിച്ചു ചേർന്നു കാണുന്നു എന്നതാണിതിനു കാരണം. എങ്കിലും കുളം, പുൽമേടുകരം, വനങ്ങരം മുതലായവ വ്യക്തമായ ആവാസവ്യവസ്ഥകരംക്ക് നല്ല ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. എന്നാൽ ഇവയുടെയും അതിർത്തികളിൽ പരിവർത്തന മേഖലകളുണ്ട്. ഓരോ ആവാസവ്യവസ്ഥയും ചുററുമുള്ള ഒന്നോ, രണ്ടോ, ആവാസവ്യവസ്ഥകളുമായി അതിവ്യാപനം (overlap) ചെയ്താണ് സാധാരണയായി കാണപ്പെടുക.

ജീവീയഘടകങ്ങൾക്ക് ജീവിഗണങ്ങളിലുള്ള സ്വാധീനം.

അജീവീയ ഘടകങ്ങാക്ക് ഒരു ജീവി സമുദായത്തിലെ ജീവികളുടെ മേലുള്ള സ്വാധീനത്തെപ്പററി മുൻ അദ്ധ്യായത്തിൽ പ്രതിപാദിച്ചല്ലോ. ജീവികളുടെ പ്രവർത്തനം മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ഫലങ്ങളെയാണ് ജീവീയ ഘടകങ്ങാം എന്നു പറയുന്നത്. ഒരു ജീവി സമുദായത്തിലെ സസ്യങ്ങാം, ജന്തുക്കാം, സൂക്ഷ്മ ജീവികാം എന്നിവ, തമ്മിലുള്ള പരസ്പര പ്രവർത്തനങ്ങാം ഇതിലുാംപ്പെടുന്നു. ജീവീയഘടകങ്ങാം പരിസ്ഥിതിയിലും മാററങ്ങാം ഉളവാക്കുന്നുണ്ട്. സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും മേലുള്ള മനുഷ്യൻെറ സ്വാധീനം പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ഒരു ജീവീയഘടകമാണ്. കൃഷി, വന സംരക്ഷണം തുടങ്ങിയ അവൻെറ പല പ്രവർത്തനങ്ങളും പരിസ്ഥിതിയിൽ വ്യതിയാനങ്ങാം ഉണ്ടാക്കുന്നു.

കാലിമേച്ചിൽ:— ജീവീയകാരകങ്ങളിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒന്നാണ് ജന്തുക്കളുടെ മേച്ചിൽ. മേച്ചിലിൻെറ ഫലമായി സസ്യങ്ങളുടെ ഫോട്ടോസിന്തസിസ് പ്രവർത്തനം കുറയുന്നു. ഒരു പ്രത്യേകസ്ഥലത്തു നിന്ന് സസ്യങ്ങളെ പൂർണ്ണമായും ഇല്ലാതാക്കുന്നതിനും മേച്ചിൽ ഇടയാക്കുന്നു. മേയുന്ന കാലികാം കുരുന്നു സസ്യങ്ങളെ ചവിട്ടിമെതിച്ചു നശിപ്പിക്കും. കൂടാതെ കന്നുകാലിമേച്ചിലിൻെറ ഫലമായി ഉപരിതലത്തിലെ മണ്ണ് ഇളകുന്നതുകൊണ്ട് കാററും ജലവും മൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പിനും കാരണമാകുന്നു. അടിമണ്ണുറച്ചു പോകാനിടയാകുന്നതിനാൽ വേരുകാംക്ക് തുളച്ചു കയറുന്നതിനു പ്രയാസം നേരിടും. ഉറച്ച മണ്ണിൽ വായു കടക്കുന്നതിന് എളുപ്പമില്ലാത്തതിനാൽ വേരുകാംക്ക് ശ്വസനത്തിനും പ്രയാസം നേരിടുന്നു. കാലികാം ചില പ്രത്യേക സസ്യങ്ങളെ മാത്രം ഭക്ഷിക്കുന്നതുകൊണ്ട് അത്തരം സസ്യങ്ങാം ഒരു പ്രദേശത്ത് തീരെ ഇല്ലാതെയാകുന്നതിനും ഇടയുണ്ട്. അതേ സമയം അവയ്ക്കു ഭക്ഷണയോഗ്യമല്ലാത്ത സസ്യങ്ങാം വളരെ വേഗത്തിൽ വർദ്ധിച്ച് ആ പ്രദേശത്തെ സസ്യജാലങ്ങളിൽ മേധാവിത്വം സ്ഥാപിക്കുന്നു. മേച്ചിൽ മൂലമുള്ള ഏകദേശം ജന്തുക്കാം

അവയുടെ വിസർജ്യ വസ്തുക്കൾ കൊണ്ട് മണ്ണിനെ ഫല പുഷ്ടിയുള്ളതാക്കുന്നുവെന്നതാണ്.

എലികൾ, അണ്ണാൻ, മുതലായ കരണ്ടുതിന്നുന്ന ജന്തുക്കൾ സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകളെയും ഭൂമിക്കടിയിലുള്ള സസ്യ ഭാഗങ്ങളെയും ഭക്ഷിച്ച് സസ്യജാലത്തെ ഗണ്യമായ അളവിൽ നശിപ്പിക്കുന്നു. അവ വൻതോതിൽ വിത്തുകൾ നശിപ്പിക്കുകയും അങ്ങനെ സസ്യങ്ങളുടെ വംശവർദ്ധനവിന് തടസമുണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അവ മാളങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നതിന് മണ്ണു മാന്തുന്നതു നിമിത്തം സസ്യങ്ങളുടെ മണ്ണിനടിയിലുള്ള ഭാഗങ്ങൾ അനാവരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

ജന്തുക്കളുടെ ആക്രമണത്തെ നേരിടുന്നതിന് സസ്യങ്ങൾക്കു ചില പ്രത്യേക അനുകൂലനങ്ങളുണ്ട്. ഇവ, പല വലിപ്പത്തിലും ആകൃതിയിലുമുള്ള മുള്ളുകൾ, കന്നുകാലികൾക്ക് ഉപദ്രവകരമായ ആസിഡുകൾ, വിഷങ്ങൾ, എന്നിവയുടെ സാന്നിദ്ധ്യമാണ്.

പരഭോജികളും ഇരയും

ഒരു ജീവിയെ കൊന്നുതിന്നുന്ന ഉപഭോക്താവിനെ പരഭോജി എന്നു പറയുന്നു. ജീവിയെ ഭക്ഷിക്കുന്നതിനു മുമ്പു കൊല്ലുകയോ ഭക്ഷിക്കുന്നതിനിടയിൽ കൊല്ലുകയോ ആകാം. ഭക്ഷിക്കപ്പെടുന്ന ജീവിയാണ് ഇര. ഒരു നദീസമുദായത്തിൽ വലിയ മൽസ്യങ്ങൾ ചെറുമൽസ്യങ്ങളേയും തവളകൾ ഷഡ്പദങ്ങളെയും പാമ്പുകൾ തവളകളെയും ഭക്ഷിക്കുന്നു. മററു ചില ജീവിസമുദായങ്ങളിൽ കഴുകൻ മുയലിനെയും കാക്ക പുഴുക്കളെയും പൂച്ച എലിയെയും ഭക്ഷിക്കുന്നു.

പലപ്പോഴും ഒരു പ്രത്യേക വർഗ്ഗത്തിലെ ജന്തുവിനെ പരഭോജിയെന്നോ മൃതോപജീവിയെന്നോ തീർത്തു പറയാൻ പ്രയാസമാണ്. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ സാധാരണ ഗതിയിൽ മൃതോപജീവികളായ ജന്തുക്കൾ പരഭോജികളാകാറുണ്ട്. മിക്കവാറും സന്ദർഭങ്ങളിൽ സിംഹം പരഭോജിയാണ്. എന്നാൽ ഏതെങ്കിലും മൃതജീവിയെ കണ്ടാൽ അതു ഭക്ഷ്യയോഗ്യമാണെങ്കിൽ അതിനെ ഭക്ഷിക്കുവാൻ സിംഹം മടിക്കുകയില്ല.

ഇര പിടിക്കുന്നതിനു സഹായകമായ പല ഘടനാ വിശേഷങ്ങളും പരഭോജികൾക്കുണ്ട്. കഴുകന്റെ സൂക്ഷ്മത

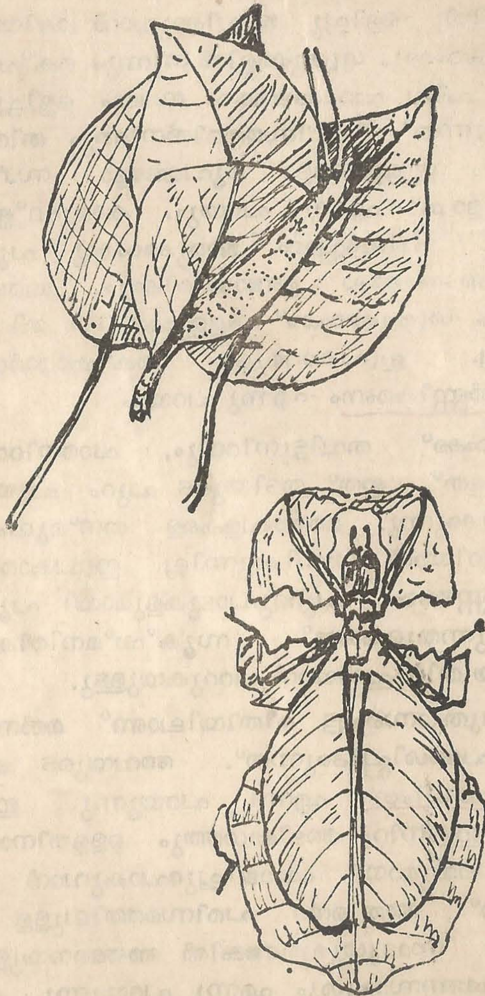
യുള്ള കണ്ണുകളും മൂങ്ങയുടെ അതിശ്രവണ ശക്തിയുള്ള ചെവിയും. ചെന്നായുടെ ഘ്രാണശക്തിയും വാവലിൻെറ പ്രതിധ്വനിനിർണ്ണയശേഷിയും ഇരപിടിക്കുന്നതിനു യോജിച്ച ഘടനാവിശേഷങ്ങളാണ്. ചിറകുകൾ, കാലുകൾ, ബലമുള്ള താടിയെല്ലുകൾ, ഉളിപ്പല്ലുകൾ, വളഞ്ഞ ചുണ്ടുകൾ എന്നിവയും ഇരപിടിക്കുന്നതിനു സഹായകമായ ഘടനാപരമായ പ്രത്യേകതകളാണ്.

മേൽപറഞ്ഞ ഉപാധികൾതന്നെ ചില ജന്തുക്കൾ മററു ജന്തുക്കളുടെ ഇരയാകാതിരിക്കുന്നതിനും സഹായകമാണ്. പരഭോജികളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം മനസിലാക്കുന്നതിനു സഹായകമാണ് സൂക്ഷ്മമായ കാഴ്ചശക്തിയും ഘ്രാണശക്തിയും. പരഭോജിയുടെ സാമീപ്യം മനസ്സിലാകുമ്പോൾ ഓടിയോ നീന്തിയോ പറന്നോ രക്ഷപ്പെടാനുള്ള സാമർത്ഥ്യം സ്വാഭാവികമായും ജീവികളുടെ നിലനിൽപിനു സഹായകമായ സവിശേഷതകളാണ്. കണവ എന്ന ജലജീവി പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന മഷിപോലുള്ള ദ്രാവകംകൊണ്ടു സൃഷ്ടിക്കുന്ന ധൂമ മറ അതിൻെറ രക്ഷാപാതയെ ശത്രുക്കളിൽനിന്നും മറച്ചു പിടിക്കുന്നു. പല്ല്, വിഷമുള്ള്, വിഷപ്പല്ലുകൾ, ചവണപോലുള്ള കാലുകൾ എന്നിവ ആക്രമണത്തിനും പ്രതിരോധത്തിനും ഉപകരിക്കുന്ന ആയുധങ്ങളാണ്. മുള്ളൻപന്നിയുടെ മുള്ളുകളും സ്കങ്ക് എന്ന ജീവിയുടെ ഗന്ധഗ്രന്ഥികളും മററുദാഹരണങ്ങളാണ്. തേരട്ടകളെ ഉപദ്രവിക്കുമ്പോൾ അവ ഒരു വിഷപദാർത്ഥമായ ഹൈഡ്രോ സയാനിക് ആസിഡ് സ്രവിപ്പിക്കുന്നു. ചില ഷഡ്പദങ്ങൾക്ക് പ്രത്യേകം ചില ഗ്രന്ഥികളും, അവ പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന അസററിക് ആസിഡ്, ഫോമിക് ആസിഡ് എന്നിവയെ പരഭോജികളുടെ നേർക്കു പ്രയോഗിക്കുന്നതിനുള്ള ഘടനാവിശേഷങ്ങളും ഉണ്ട്. തേളിൻെറ വാലിൻെറ അഗ്രത്തിലുള്ള വിഷസഞ്ചി നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. ചില ജന്തുക്കൾ അവയുടെ ശരീരത്തിൻെറ ഒരു ഭാഗം നഷ്ടപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട് ശത്രുക്കളിൽനിന്നും രക്ഷപ്പെടുന്നു. ഒരു തേനീച്ച ശത്രുവിനെ കുത്തുമ്പോൾ ഐസോ അമൈൽഅസറേററ് എന്ന രാസവസ്തു പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. ഇത് മററു തേനീച്ചകളെ ആകർഷിച്ച് ആക്രമണത്തിൽ പങ്കെടുക്കുവാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു.

പരിസരത്തിൽ ഒളിച്ചു ജീവിക്കുവാൻ കഴിയുന്നതുകൊണ്ട് പല ജീവികൾക്കും ശത്രുക്കളിൽ നിന്നും രക്ഷനേടുവാൻ സാധിക്കുന്നു., ചില പരഭോജികൾ സ്വയം ഒളിച്ചിരുന്നാണ് ഇരയെ പിടിക്കുന്നത്. പരിസരത്തിൽനിന്നും തിരിച്ചറിയാൻ പാടില്ലാത്തവിധം വർണ്ണങ്ങളോ രൂപങ്ങളോ സ്വീകരിക്കുന്നതിനെ കാമുഫ്ളാഷ് എന്നു പറയും. കാമുഫ്ളാഷ് പല രീതികളിലുണ്ട്. ചിലപ്പോൾ ജന്തുക്കൾക്കു ചുററുപാടുകളുടെ നിറമോ അടയാളമോ ഉണ്ടായിരിക്കും. അത്തരം ജന്തുക്കളെ അവയുടെ ശത്രുക്കൾക്ക് എളുപ്പത്തിൽ തിരിച്ചറിയാൻ സാധിക്കുകയില്ല. ഇപ്രകാരമുള്ള രക്ഷാമാർഗ്ഗത്തിന് സംരക്ഷണ വർണ്ണീകരണം എന്നു പറയാം.

മരത്തവളകൾക്ക് തവിട്ടുനിറവും, ചാരനിറവും ഉള്ള പുള്ളികളാണുള്ളത്. ഇത് തടിയുടെ പുറം ചട്ടയുടെ നിറവുമായി യോജിക്കുന്നു. മരത്തവളകളെ തന്മൂലം മരത്തിൽ നിന്നും തിരിച്ചറിയാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. ഇപ്രകാരം ചില ജന്തുക്കളുടെ വർണ്ണങ്ങൾ ചുററുപാടുകളുമായി പൂർണ്ണമായും ഇണങ്ങിയിരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് സൂക്ഷ്മനിരീക്ഷകർക്കു മാത്രമേ അവയെ തിരിച്ചറിയാൻ പററുകയുള്ളു.

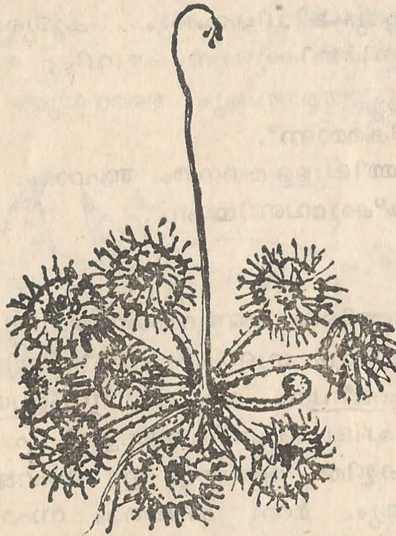
അൽപം വ്യത്യാസപ്പെട്ട രീതിയിലാണ് മൽസ്യങ്ങൾ കാമുഫ്ളാഷ് പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നത്. അവയുടെ കാമുഫ്ളാഷിന് കൗണ്ടർഷേഡിംഗ് എന്നു പറയുന്നു. ഇരുണ്ടനിറം മുകൾവശത്തും ഇളംനിറം അടിഭാഗത്തും ഉള്ളതിനാൽ മൽസ്യങ്ങൾക്ക് പരിസരവുമായി യോജിച്ചുപോകുവാൻ സാധിക്കുന്നു. ഒരുജീവിക്ക് അതിൻെറ പരിസരത്തിലുള്ള മറെറാരു വസ്തുവുമായി സാദൃശ്യമുണ്ടെങ്കിൽ അങ്ങനെയുള്ള സാദൃശ്യത്തെ സംരക്ഷണസാദൃശ്യം എന്നു പറയുന്നു. പല വർഗ്ഗം ശലഭങ്ങളും ചിറകുമടക്കിയിരുന്നാൽ ഉണങ്ങിയ ഇലകളോട് അവയ്ക്കു സാദൃശ്യമുണ്ടായിരിക്കും. ഒരുജീവിക്ക് മറെറാരു ജീവിയോട് ബാഹ്യമായോ, ചേഷ്ടയിലോ സാദൃശ്യമുള്ളതായി കാണുന്നതിനെയാണ് സംരക്ഷണാനുകരണം എന്നു പറയുന്നത്. ശത്രുക്കളെ ആക്രമിക്കുവാൻവേണ്ട ഘടനാവിശേഷങ്ങൾ ഇല്ലാത്ത ചില വർഗ്ഗം ഷഡ്പദങ്ങൾക്ക് കുത്തുന്ന ഷഡ്പദങ്ങളോട് സാദൃശ്യമുണ്ടായിരിക്കും.



ചിത്രം — 56 a കരിയില ശലഭം b. ഇലപ്പക്കി

സസ്യങ്ങളിൽ, ഷഡ്പദഭോജികളായ സസ്യങ്ങൾക്കു മാത്രമേ പരഭോജന സ്വഭാവമുള്ളു. ഷഡ്പദങ്ങളെ കുടുക്കിലാക്കുവാനും, ദഹിപ്പിക്കുവാനും അവയ്ക്ക് രസകരമായ സവിശേഷതകളുണ്ട്. സൺഡ്യൂ എന്ന സസ്യത്തിന് അതിന്റെ

ഇലയിൽ പശപോലുള്ള പദാർത്ഥം ഉള്ള സ്പർശകങ്ങളുണ്ട്. ഷഡ്പദങ്ങൾ ഇലയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ വന്നിരുന്നാൽ സ്പർശകങ്ങൾ അവയെ വലയം ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ കുടുക്കിലാക്കപ്പെടുന്ന ജീവികളെ എൻസൈമുകളുടെ പ്രവർത്തനഫലമായി ദഹിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം — 57 ഡ്രോസര (സൺഡ്യൂ)

പരഭോജികളിൽ നിന്നുള്ള ആക്രമണം ഒഴിവാക്കുന്നതിനുള്ള ഉപാധികൾ ചില സസ്യങ്ങളിലുണ്ട്. ഹൈഡ്രോസയാനിക് ആസിഡുപോലെ വിഷാംശമുള്ള രാസവസ്തുക്കൾ, വിവിധതരം മുള്ളുകൾ മുതലായവ സാധാരണയായി സസ്യങ്ങളിൽ കാണുന്ന പ്രതിരോധത്തിനുള്ള ഉപാധികളാണ്.

മൽസരം

വിവിധ വർഗ്ഗത്തിലുള്ള ജീവികൾ തമ്മിലും ഒരു വർഗ്ഗത്തിലെ വ്യക്തികൾ തമ്മിലും ഉള്ള മൽസരം ജീവിഗണത്തിൻെറ വർദ്ധനവിനെത്തന്നെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു ഘടകമാണ്.

ഒരു തടാകത്തിലെ ഒച്ചും ആമയും അതിലുള്ള സസ്യങ്ങളെ ഭക്ഷിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ആമയുടെ സാന്നിദ്ധ്യം ഒച്ചിന്റെ ജീവിതത്തിനു ഹാനികരമാണ്. അതുപോലെ ഒച്ചിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം ആമയുടെ ജീവിതത്തിനും ഹാനികരമാണ്. വൃക്ഷങ്ങളിലുള്ള പൊത്തുകളിൽ തത്തയും മൈനയും കൂടുകെട്ടുന്നു. ഇരു ജീവികൾക്കും കൂടുകെട്ടുന്നതിനുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ സ്വയം നിർമ്മിക്കുവാൻ കഴിവില്ല. അതിനാൽ തത്തയുടെ സാന്നിദ്ധ്യം മൈനയ്ക്കും മൈനയുടെ സാന്നിദ്ധ്യം തത്തയ്ക്കും ഹാനികരമാണ്.

സസ്യങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള മൽസരം ആഹാരം, ജലം, സൂര്യപ്രകാശം എന്നിവയ്ക്കുവേണ്ടിയാണ്.

സഹജീവനം

ഒരു സമുദായത്തിലെ രണ്ടുവർഗ്ഗത്തിലുള്ള ജീവികൾ അവയിൽ ഒന്നിനെങ്കിലും ഗുണകരമായ രീതിയിൽ സഹവസിക്കുന്നതിനാണ് സഹജീവനം അഥവാ സിംബയോസിസ് എന്നു പറയുന്നത്. ചില സഹജീവനങ്ങളിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന രണ്ടുവർഗ്ഗം ജീവികളിൽ രണ്ടിനും ഈ സഹജീവനമില്ലാതെ ജീവിക്കുവാൻ കഴിയും. മററു ചിലതരം സഹജീവനങ്ങളിൽ ഒന്നിനു മറേറതിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം ഉണ്ടെങ്കിൽ മാത്രമെ ജീവിക്കുവാൻ സാധ്യമാകൂ. സഹജീവനം പ്രധാനമായി മൂന്നു തരത്തിൽ കാണാം.

1. സഹോപകാരിത

രണ്ടു ജീവികൾക്കും സഹജീവനം പ്രയോജനകരമാണെങ്കിൽ അത്തരം ജീവിതരീതിക്ക് സഹോപകാരിത അഥവാ മ്യൂച്വലിസം എന്നു പറയുന്നു. ഇതിന്, കാണ്ടാമൃഗവും ടിക്പക്ഷിയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം ഉദാഹരണമായി പറയാം കാണ്ടാമൃഗത്തിന്റെ ദേഹത്തു പററുന്ന ഉണ്ണികളെയും മററു പരജീവികളെയും പക്ഷി ഭക്ഷിക്കുന്നു. അപ്രകാരം കാണ്ടാമൃഗത്തെ പരാദങ്ങളിൽ നിന്നും പക്ഷി രക്ഷിക്കുന്നു കാണ്ടാമൃഗത്തിന് അടുത്തുള്ളവയെ മാത്രമെ കാണാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. എന്നാൽ പക്ഷി

ക്ക് അതീസൂക്ഷ്മമായ കാഴ്ചശക്തി ഉള്ളതുകൊണ്ട് ശത്രുക്കളെ വളരെ ദൂരെവച്ചു കാണുവാൻ കഴിയുന്നു. ശത്രുവിനെ കണ്ടാൽ അത് മുകളിലോട്ടും താഴോട്ടും പറന്ന് ചില ശബ്ദങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിച്ച് ശത്രുവിന്റെ ആഗമനം മൃഗത്തെ അറിയിക്കുന്നു.



ചിത്രം — 58 കാണ്ടാമൃഗവും ടിക്പക്ഷിയും.

ശാരീരികമായി അടുത്ത ബന്ധം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന സഹോപകാരിതയാണ് സീഅനിമൊണിയും സന്യാസി ഞണ്ടും ചേർന്നുള്ള ജീവിതം. ഒച്ചിന്റെ ഒഴിഞ്ഞ തോടിനു മുകളിൽ സീഅനിമൊണി പററിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്നു. സന്യാസി ഞണ്ട് ഈ തോടിനെ അതിന്റെ സുരക്ഷിത ഗൃഹമായുപയോഗിക്കുന്നു. സീഅനിമൊണിക്ക് വളരെ സാവധാനത്തിൽ മാത്രമെ സഞ്ചരിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു. ഞണ്ട് അതിനെ വഹിച്ചുകൊണ്ടു പോകുന്നതിനാൽ ആഹാരമന്വേഷിച്ചുള്ള യാത്രയിൽ ഈ സഹജീവനം സീഅനിമൊണിക്ക് വളരെ അധികം പ്രയോജനകരമാണ്. സന്യാസി ഞണ്ടിന് വേഷപ്രച്ഛ

ഛന്നമായി സഞ്ചരിക്കാനും ഇതുമൂലം സാധിക്കുന്നു. കൂടാതെ സീഅനിമൊണി ഇര പിടിക്കുമ്പോൾ ഞണ്ടിനും ആഹാരാവശിഷ്ടങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു. ഈ സഹജീവനം ഒരു ഐഛരികബന്ധമാണ്. സീഅനിമൊണിക്കും സന്യാസി ഞണ്ടിനും സ്വതന്ത്രമായി ജീവിക്കുവാനും സാധ്യമാണല്ലോ.

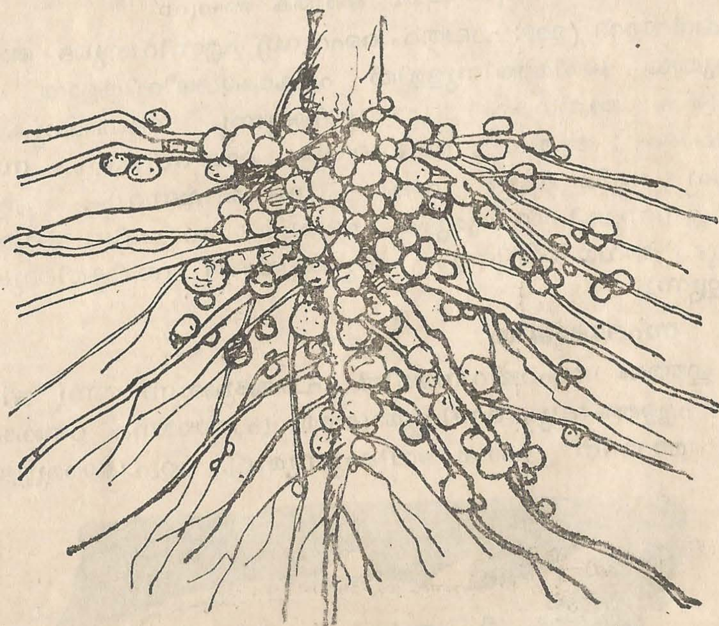


ചിത്രം 59 സീ അനിമൊണിയും സന്യാസിഞണ്ടും

പാറകളിലും ചില വൃക്ഷങ്ങളുടെ പുറംചട്ടകളിലും ദൃഢമായി പററിപ്പിടിച്ചു വളരുന്ന സൂക്ഷ്മങ്ങളായ ചില സസ്യങ്ങളുണ്ട്. അവയ്ക്ക് വേരുകളോ ഇലകളോ കാണ്ഡമോ ഇല്ല. നല്ല പച്ചനിറവും കാണുകയില്ല. ഇരുണ്ട ചാരനിറം കലർന്ന പച്ചനിറം കാണും. ചിലപ്പോൾ ഓറഞ്ചുനിറമോ മഞ്ഞനിറമോ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇവയാണ് ലൈക്കനുകൾ. യഥാർത്ഥത്തിൽ ലൈക്കനുകൾ രണ്ടു വ്യത്യസ്ത വർഗ്ഗം സസ്യങ്ങളുടെ സഹജീവനമാണ്. ഒന്ന് ആഹാരം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാൻ കഴിവുള്ള ആൽഗയാണ്. മററത് അതിൻെറ ആഹാരം ഉപയോഗിച്ചു വളരുന്ന ഒരു ഉപഭോക്താവായ ഫംഗസ് ആണ്. ഫംഗസിനെ കൂടാതെ ഉൽപ്പാദകനായ ആൽഗയ്ക്കു ജീവിക്കുവാൻ കഴിയുന്നില്ല. ഫംഗസ് ആൽഗയെ

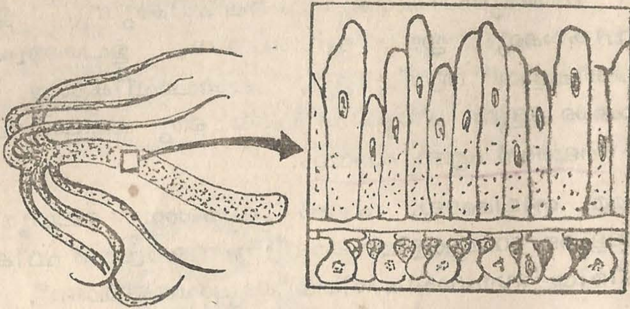
ഉണങ്ങി വരണ്ടുപോകാതെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം ഇരുജീവികൾക്കും ഈ ദൃഢബന്ധം ഉപകാരപ്രദമാണ്. സ്വപോഷികളായ ആൽഗകളും, പരപോഷികളായ ഫംഗസുകളുമൊക്കൊള്ളുന്ന സൂക്ഷ്മമായ ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയാണ് ലൈക്കൻ എന്നു പറയാം.

അമര, നിലക്കടല, പയർ മുതലായ ലെഗൂമിനോസെ സസ്യങ്ങളുടെ വേരുകളിൽ കാണുന്ന നൈട്രജൻ ഫിക്സിംഗ് ബാക്ടീരിയ സഹോപകാരിതയ്ക്കുദാഹരണമാണ്.



ചിത്രം — 60 മൂലാർബുദങ്ങൾ

ആന്തരികമായ ആക്രമണരീതിയിലും സഹോപകാരിത കാണുന്നുണ്ട്. ആൽഗകളും മററു ചില ജീവികളും തമ്മിലുള്ള സഹവാസം ഇതിനുദാഹരണമാണ്. സ്വതന്ത്രമായി ജീവിക്കുന്ന ചില പ്രോട്ടോസോവ (ഉദാ: പരമീസീയം)

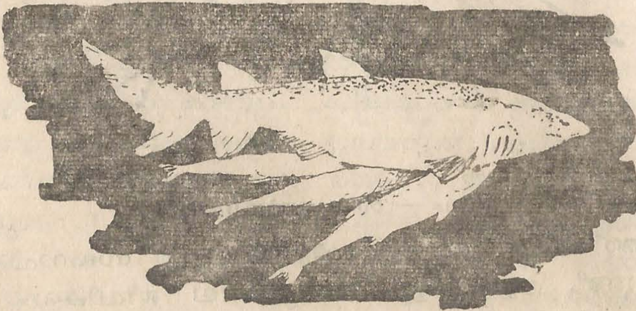


ചിത്രം — 61 ഹരിതക ഹൈഡ്ര

സീലൻററേററ (ഉദാ: പലതരം ഹൈഡ്ര) എന്നിവയുടെ അർദ്ധ താര്യമായ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ ഏകകോശജീവികളായ ചില ഹരിതക ആൽഗകൾ പ്രവേശിക്കുന്നു. ലൈക്കനുകളിലെ ന്നപോലെ ആൽഗ ആഹാരവും ഓക്സിജനും സഹജീവിക്കു നൽകുകയും പകരം സംരക്ഷണവും, ആഹാര സംശ്ലേഷണത്തിനാവശ്യമുള്ള ജലവും മററുചില വസ്തുക്കളും അവയിൽനിന്നും തുടർച്ചയായി സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

2. സഹഭോജിത

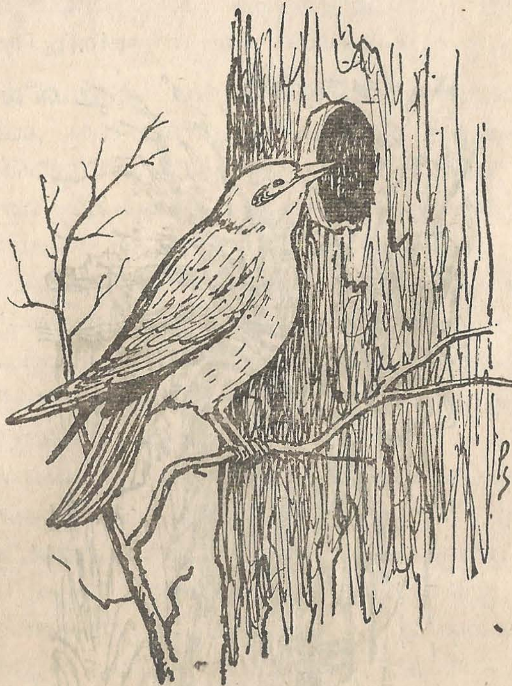
ഇത്തരം സഹജീവനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന രണ്ടു ജീവികളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നിനുമാത്രമേ പ്രയോജനം ഉണ്ടാകുന്നുള്ളു. മററതിന് ദോഷം ഭവിക്കുന്നുമില്ല. ഇപ്രകാരമുള്ള സ



ചിത്രം — 62 രമോറയും സ്രാവും

ഹജീവനത്തിനാണ് സഹഭോജിത അഥവാ കമൻസലിസം എന്നു പറയുന്നത്.

തലയുടെ മുകംഭാഗത്ത് ഒരുതരം സക്ഷൻഡിസ്കുള്ള റെമോറ എന്ന മൽസ്യം ഈ ഡിസ്കിൻെറ സഹായത്തോടുകൂടി ഏതെങ്കിലും സമുദ്രജീവിയുടെ ശരീരത്തിൽ സ്വയം ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. പലപ്പോഴും സ്രാവിലാണിതു കാണുന്നത്. സ്രാവിന് ഇതു മൂലം ഗുണമോ ദോഷമോ ഇല്ല. എന്നാൽ സ്രാവു വഹിച്ചു കൊണ്ടു പോകുന്നതുകൊണ്ട് റെമോറയ്ക്കു സഞ്ചരിക്കുവാൻ ഊർജ്ജം ചെലവാക്കേണ്ട ആവശ്യമില്ല. സ്രാവിൻെറ ഇരയുടെ ഉഛിഷ്ടങ്ങൾ അതിന് ആഹാരമായി ലഭിക്കുകയും ചെയ്യും.



ചിത്രം — 63 ബ്ളൂബേർഡ്

സാധാരണയായി മരംകൊത്തികൾ കൊത്തിയുണ്ടാക്കുന്ന പൊത്തുകളാണ് ബ്ലൂബേർഡ് താമസത്തിനായി തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നത്. മരംകൊത്തി ഉപയോഗിച്ചു കഴിഞ്ഞ ദ്വാരങ്ങൾ

മാത്രമേ ബ്ളൂബേർഡുപയോഗിക്കാറുള്ളു. തന്മൂലം ബ്ളൂബേർഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം മരംകൊത്തിയെ ഒരുതരത്തിലും പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ മരംകൊത്തിയുടെ സാന്നിദ്ധ്യം ബ്ളൂബേർഡിന് ഗുണകരമാണ്. റെമോറയും സ്രാവും തമ്മിലുള്ളതുപോലുള്ള സഹജീവനം തന്നെയാണ് ഈ ബന്ധത്തിലും കാണുന്നത്.

പുൽമേടുകളിലെ എലികളുടെ മാളങ്ങളിൽ മൂങ്ങകൾ കൂടുകെട്ടാറുള്ളതും ഇത്തരം സഹജീവനത്തിനുദാഹരണമാണ്. ഓയിസ്ററർ ഷെല്ലിൽ ജീവിക്കുന്ന ഞണ്ടും കടൽവെള്ളരിക്കയുടെ ക്ലോയക്കയിൽ ജീവിക്കുന്ന മൽസ്യങ്ങളും മററുദാഹരണങ്ങളാണ്.



ചിത്രം — 64 എപ്പിഫൈററ്

സസ്യങ്ങളിലും ഇത്തരം സഹഭോജിത കാണുന്നുണ്ട്. എപ്പിഫൈററുകളുടെ ജീവിതം ഉദാഹരണമായി പറയാം. ഗൃഹിസസ്യങ്ങളിൽ വളരുന്ന എപ്പിഫൈററുകൾമൂലം ഗൃഹിസസ്യങ്ങൾക്ക് ദോഷമോ ഗുണമോ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. സാധാരണയായി വനവൃക്ഷങ്ങളിൽ കാണുന്ന ഒരുതരം എപ്പിഫൈററുകളാണ് ബ്രോമലിയഡുകൾ. ഗൃഹിസസ്യങ്ങളിൽ കാണുന്ന പോക്കററുപോലുള്ള ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നുമാണ് ജലവും ധാതുക്കളും അവയ്ക്കു ലഭിക്കുന്നത്. ചില എപ്പിഫൈററുകൾക്ക് കപ്പിൻെറ ആകൃതിയിലുള്ള ഇലകളുണ്ട്. അവയിൽ ജലം സംഭരിക്കാനെളുപ്പമാണ്. എപ്പിഫൈററിൻെറ വായവമൂലങ്ങൾ ഈ കപ്പുകളിലേക്കു വളർന്നുചെന്ന് അവിടെ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന ജലം സ്വീകരിക്കുന്നു.

3. **പരജീവനം:-** മററുജീവികളുടെ ശരീരത്തിൻെറ ബാഹ്യഭാഗങ്ങളിലോ, ശരീരത്തിനുള്ളിലോ ജീവിക്കുകയും ആഹാരം അവയിൽ നിന്നും സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ജീവികളെയാണ് പരജീവികൾ എന്നുപറയുന്നത്. പരജീവി ഏതു ജീവിയിൽ നിന്നാണോ ആഹാരം സ്വീകരിക്കുന്നത് ആ ജീവി ഗൃഹിയെന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇത്തരം സഹജീവനം ഒരുവർഗ്ഗത്തിനു ഹാനികരവും മറേറതിന് സർവ്വദാ ഗുണപ്രദവുമാണ്. ഇപ്രകാരമുള്ള സഹജീവനത്തിന് പരജീവനം അഥവാ പാരസിററിസം എന്നുപറയുന്നു. നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളുടെ ചെറുകുടലിൽ വസിക്കുന്ന നാടവിര പരജീവിക്ക് നല്ലൊരുദാഹരണമാണ്. അത് ഗൃഹി ഭക്ഷിക്കുന്ന ആഹാരം സ്വീകരിക്കുകയും മലിനവസ്തുക്കൾ ഗൃഹിയുടെ ശരീരത്തിലേയ്ക്കു വിസർജ്ജിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ മലിനവസ്തുക്കളെ ഗൃഹി ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതു നിമിത്തം ഗൃഹിയുടെ ആരോഗ്യം കുറയുന്നു. മിക്കവാറും എല്ലാ വന്യജന്തുക്കളിലും ഒന്നോ അധികമോ വർഗ്ഗം വിരകൾ പരജീവികളായി ചെറുകുടലിൽ ഉണ്ടായിരിക്കും. രക്തം, ഹൃദയം, കരൾ, ശ്വാസകോശങ്ങൾ, ചെവി, മൂത്രവസ്തി, ഉൽപാദനാവയവങ്ങൾ എന്നിവയിൽക്കാണുന്ന പരജീവികളാണ് ആന്തരപരജീവികൾ. ശരീരത്തിൻെറ ബാഹ്യഭാഗങ്ങ

ളിൽ കാണുന്നവ ബാഹ്യപരജീവികളാണ്. ചെള്ള്, പേൻ, ഉണ്ണി മുതലായവയാണ് ബാഹ്യപരജീവികൾ.

എല്ലാ പരജീവികൾക്കും പൊതുവായ ഒരു സവിശേഷത ഉണ്ട്. അവ ഓരോന്നും ഒരു പ്രത്യേകതരം ജീവിതത്തിനു വേണ്ടി വിശേഷവൽക്കരണം ചെയ്യപ്പെട്ടതാണ്. വളരെ ചുരുക്കം പരജീവികൾക്കു മാത്രമേ പ്രത്യേകമായ ഗൃഹികളെ കൂടാതെ ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കയുള്ളു. ഒരു പ്രത്യേകതരം പരജീവനത്തിനനുയോജ്യമാകുന്നതിനുവേണ്ടി അവ സ്വയം ജീവിക്കുവാൻ സഹായകരമായ സവിശേഷതകൾ നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നു.

അസ്കാരിസ് മനുഷ്യൻെറ ചെറുകുടലിൽ വസിക്കുന്ന ഒരു പരജീവിയാണ്. അവിടെ അതിന് സ്വതന്ത്രനിലയിൽ ഓക്സിജൻ ലഭിക്കുന്നില്ല. കുടലിലെ ചുററുപാടിൽ കഴിയുന്നതിനുവേണ്ടി ഈ ജീവി അവായുശ്വസനരീതിയാണു സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്. ദഹിച്ച ഭക്ഷണത്തിൽ നിന്നും പോഷകവസ്തുക്കളെ അതു സ്വീകരിക്കുന്നു. ദഹനഗ്രന്ഥികൾ അതിനാവശ്യമില്ല. അതുകൊണ്ട് ദഹിക്കാത്ത ഭക്ഷണം മാത്രമുള്ള പരിസ്ഥിതിയിൽ അതിന് ജീവിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല. പരജീവികൾക്ക് ഗൃഹി സ്രവിക്കുന്ന തീവ്രഗുണമുള്ള ദഹന എൻസൈമുകളുടെ മദ്ധ്യത്തിൽ ജീവിക്കണമല്ലൊ. സ്വയം ദഹിച്ചുപോകാതിരിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ന്യൂട്രലൈസിംഗ് എൻസൈം അതു നിർമ്മിക്കുന്നു. അങ്ങനെ ഗൃഹിയുടെ ദഹന പ്രക്രിയയിൽനിന്നും രക്ഷപ്പെടുന്നു. സാധാരണയായി ഓരോ പരജീവിക്കും പ്രത്യേക ഗൃഹി കാണപ്പെടുന്നതിനുള്ള ഒരു കാരണമിതാണ്. ഒരു പരജീവിക്ക് അതിൻെറ ഗൃഹിയിൽ പ്രവർത്തനശക്തിയുള്ള ഉദാസീനീകരണ വസ്തുക്കൾ മാത്രമെ നിർമ്മിക്കുവാൻ കഴിയുകയുള്ളു. ഗൃഹിവ്യത്യാസമനുസരിച്ച് വ്യത്യസ്ത ഉദാസീനീകരണവസ്തുക്കൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാൻ അതിനു കഴിയുന്നില്ല. മററുജീവികളിൽ മാത്രം വളരുവാൻ കഴിവുള്ള പലതരം പരജീവികളുടെ മുട്ടകളും, ലാർവകളും നാം ഭക്ഷിക്കുന്നുണ്ടെന്നുള്ളതു തീർച്ചയാണ്,

പക്ഷേ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽവച്ച് അവ ദഹിക്കപ്പെടുന്നതുമൂലമാണ് അവയുടെ ഉപദ്രവം നമുക്കുണ്ടാകാത്തത്.

മനുഷ്യനെ സാധാരണ ബാധിക്കുന്ന മലമ്പനിരോഗാണുക്കാക്ക് അനോഫലീസ് കൊതുകുകളുടെ ദഹനരസങ്ങളിൽ സുരക്ഷിതമായി വളരാൻ സാധിക്കുന്നു. എന്നാൽ ക്യൂലക്സ് കൊതുകുകളുടെ ദഹനരസങ്ങളിൽ അവയ്ക്ക് ജീവിക്കുവാൻ കഴിയുന്നില്ല അതുകൊണ്ടാണ് അനോഫലീസ് കൊതുകുകൾമാത്രം മലമ്പനി പരത്തുന്നത്. ക്യൂലക്സ് കൊതുകുകൾ പക്ഷികളിൽ വ്യാപിക്കുന്ന മലമ്പനി പരത്തുന്നു. മഞ്ഞപ്പനി ഏഡീസ് കൊതുകുകളും, ആഫ്രിക്കൻ സ്ലീപിംഗ് സിക്നസ് എന്ന രോഗം സെററ്സി ഈച്ചകളുമാണ് പരത്തുന്നത്. അസ്കാരിസ് റൗണ്ട്വേം മനുഷ്യനിൽ മാത്രമേ കാണുന്നുള്ളു. പന്നികളിലെ റൗണ്ട്വേമും മനുഷ്യനിലേതും തമ്മിൽ ആകൃതിയിൽ വ്യത്യാസമൊന്നുമില്ല. എങ്കിലും അവ ഓരോന്നും അതാതിന്റെ ഗൃഹിയിൽ മാത്രമേ കാണാറുള്ളു.

ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ നായ്ക്കളിലെ ഹുക്കുവേം മനുഷ്യന്റെ തക്കുതുരന്ന് പ്രവേശിക്കാറുണ്ട് എന്നാൽ മനുഷ്യശരീരത്തിലെ പരിസ്ഥിതി വിഭിന്നമായതുകൊണ്ട് രക്ത പ്രവാഹത്തിലേക്ക് അതിനു കടക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. തക്കിൽതന്നെയലഞ്ഞുതിരിഞ്ഞ് ചൊറിച്ചിൽ ഉണ്ടാക്കിയശേഷം അവ നശിക്കുന്നു.

മുമ്പു പ്രതിപാദിച്ച ജീവികൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത് പ്രാകൃതിക വ്യവസ്ഥയിൽ ഒരു ജീവിയും മററു ജീവികളിൽനിന്ന് സ്വതന്ത്രമല്ലെന്ന വസ്തുതയാണ്. ഒരു ജീവിയുടെ വളർച്ച, പോഷണം, പ്രത്യുൽപാദനം എന്നീ ജീവൽ പ്രക്രിയകൾ അതേ ജാതിയിലെ മററംഗങ്ങളുമായോ അല്ലെങ്കിൽ വിജാതീയ സംഘത്തിലെ അംഗങ്ങളുമായോ നടക്കുന്ന പരസ്പര ക്രിയകളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ പരിണതഫലം ഒരു വ്യക്തിയെ വിവിധതരത്തിലുള്ള അനവധി വർഗ്ഗങ്ങൾ നേരിട്ടോ അല്ലാതെയോ സാരമായി സ്വാധീനിക്കുന്നു എന്നതാണ്. സ്ഥ

ഭോജിതയിലും സഹോപകാരിതയിലും ഇതിൻെറ ഫലം പ്രയോജനകരമാവാം. മൽസരം, പരഭോജനം, പരജീവനം എന്നിവയിൽ ഇത് ഹാനികരവുമാകാം. അഥവാ മററു ചില ബന്ധങ്ങളിൽ ഇരുഭാഗത്തെ വ്യക്തികളിലും പ്രത്യക്ഷമായ യാതൊരു ഫലവും ഉണ്ടായില്ലെന്നും വരാം. ഇങ്ങനെയുള്ള പരസ്പരബന്ധങ്ങൾ ഒരു പ്രാകൃതിക പരിസ്ഥിതിയിലെ ജീവിഗണവർദ്ധനവിലും ജീവിസമുദായത്തിൻെറ ഘടനയിലും സാരമായ ഫലമുണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്.

ജീവിഗണത്തിൻെറ വലിപ്പത്തെ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്ന ഏററവും വ്യാപകവും, സ്പഷ്ടവുമായ മാർഗ്ഗങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് പരഭോജനം. അത് ഒരു പരിസ്ഥിതിമേഖലയിലെ അമിതമായ ജീവിഗണ വർദ്ധനവിനെ തടയുന്നു. ഏതൊരു ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലും അധികം ജീവികൾക്കും അവയുടെ ജീവിഗണവർദ്ധനവിനെ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്ന ഒന്നോ അതിലധികമോ ശത്രുക്കൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. വാസ്തവത്തിൽ പരഭോജനം അനിയന്ത്രിതമായി തുടർന്നാൽ അത് ഒരു പ്രദേശത്തുനിന്നും ഒരു പ്രത്യേക ജീവിഗണത്തെ പൂർണ്ണമായും നീക്കം ചെയ്തെന്നു വരാം ചുരുക്കത്തിൽ ഏതൊരു പ്രദേശത്തേയും ജീവികളുടെ സംഖ്യ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വമായ പലതരം നിയന്ത്രണങ്ങൾക്കും തുലനപ്പെടുത്തലുകൾക്കും വിധേയമാണെന്ന് കാണാം. ഒരു പ്രത്യേക പ്രദേശത്ത് ഇരകളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിച്ചാൽ അതിനനുസരിച്ച് പരഭോജിവർഗ്ഗം വർദ്ധിക്കുകയും ഇരജീവിഗണത്തെ അവ പരിമിതപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇരവർഗ്ഗത്തെ ക്രമേണ കൊന്നൊടുക്കിക്കഴിയുമ്പോൾ പരഭോജികളുടെ എണ്ണം പട്ടിണിമൂലമോ മററു സ്ഥലങ്ങളിലേക്കുള്ള കുടിയേററം നിമിത്തമോ കുറയുന്നു. ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ അനേകം ജീവിഗണങ്ങൾ നില നിൽക്കുന്നുണ്ടാവും. ഇടവിട്ടുള്ള വളർച്ച, സംഹാരം, പുനർവളർച്ച എന്നിവമൂലമാണ് ഈ ജീവിഗണങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്നത്. പ്രകൃതിയിൽ സംഭവിക്കുന്ന ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സ്വാഭാവിക ഗതിക്ക് വിരുദ്ധമായാണ് മനുഷ്യൻ പലപ്പോഴും പ്രവർത്തി

ക്കുന്നത്. അത്യാഗ്രഹം മൂലമോ അജ്ഞതമൂലമോ അവൻ ചില വർഗ്ഗങ്ങളെ കൊന്നൊടുക്കുകയും, പരിസ്ഥിതിയിൽ മാററങ്ങളുണ്ടാക്കി അസംഖ്യം പരഭോജികളും ഇരകളും വൻ തോതിൽ നശിക്കുന്നതിനിടയാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെയുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഒരു പ്രദേശത്ത് മുമ്പു നിലനിന്നിരുന്ന പ്രകൃത്യാ ഉള്ള തുലനാവസ്ഥയെ തകിടം മറിക്കുന്നു.

ഇക്കോളജീയ ബന്ധങ്ങളിൽ മൽസരം ഒരു നിഷേധാത്മകഘടകം, കൂടിയാണ്. പരിണാമ സിദ്ധാന്തത്തിൻെറ അടിസ്ഥാനത്തിൽ, വീക്ഷിക്കുമ്പോൾ അത് ദൂരവ്യാപകമായ ഫലങ്ങൾ ഉളവാക്കുന്നതാണെന്നു കാണാം. കാരണം അത് വർഗ്ഗത്തിലെ ശക്തരായ അംഗങ്ങളുടെ നിലനില്പിനെ സഹായിക്കുന്നുവെന്നതാണ്. പലവർഗ്ഗങ്ങളോ അഥവാ വർഗ്ഗങ്ങളിലെ അംഗങ്ങളോ, ഏതെങ്കിലും പദാർത്ഥമോ പരിസ്ഥിതി ഘടകമോ ലഭിക്കുന്നതിനു വേണ്ടിയുള്ള പൊതുവായ ശ്രമത്തിൽ വ്യാപൃതമാകുക എന്നതിനെയാണ് മൽസരംകൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നത്. ഒരു ഘടകമോ അവസ്ഥയോ ദുർലഭമാകുമ്പോഴോ അഥവാ അത്ര സുഗമമായി പരിസ്ഥിതിയിൽ ലഭ്യമല്ലാതാകുമ്പോഴോ മൽസരം തീഷ്ണമായിത്തീരുകയും, അത് ജീവന്മരണ സമരമായി രൂപാന്തരപ്പെട്ട് താരതമ്യേന അശക്തരുടേയും പരിസരത്തോട് ഇണങ്ങിച്ചേരാൻ കഴിവില്ലാത്തവരുടേയും നാശത്തിൽ കലാശിക്കുകയും ചെയ്യും. ഈ പ്രക്രിയയ്ക്ക്, സസ്യങ്ങളുടെ ഇടയിൽ, നിർണ്ണായകമായ പരിസമാപ്തി ഉണ്ടാകുന്നതിന് ഒരു നീണ്ടകാലഘട്ടം ആവശ്യമാണ്. എന്നാൽ ജന്തുക്കളുടെ ഇടയിൽ താരതമ്യേന ചുരുങ്ങിയ കാലഘട്ടത്തിൽതന്നെ ഇതു സംഭവിക്കും.

ആവാസവ്യവസ്ഥ

ഒരു സ്വയം നിയന്ത്രണവ്യൂഹം

ഒരു പ്രദേശത്തു പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഭൗതികവും ജീവീയ വുമായ ഘടകങ്ങളുടെ ആകെത്തുകയെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന പദമാണല്ലോ ആവാസവ്യവസ്ഥ. ഇത് സ്വയം പര്യാപ്തത യുള്ള ഒരു ഘടകമാണ്. ആവാസവ്യവസ്ഥ ഒരു ചെറുത ടാകം പോലെ വളരെ ചെറുതാകാം. സഹാറാമരുഭൂമിയോ ഇൻഡ്യൻ മഹാസമുദ്രമോ പോലെ അതിവിശാലവുമാകാം. ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ ജീവികളും ചുററുപാടുകളും തമ്മിൽ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ചാക്രികയവിനിമയം നടക്കുന്നു. ജീവികൾക്കാവശ്യമുള്ള ധാതുക്കളും നൈട്രജൻ, കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ, ജലം എന്നിവയും തുടർച്ചയായി ആവാസ വ്യവ സ്ഥയിലൂടെ ചാക്രീയമായി ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ആവാ സവ്യവസ്ഥ സംതുലിതമാണെങ്കിൽ പദാർത്ഥങ്ങളൊന്നും ഒരി ക്കലും തീർന്നുപോകുന്നില്ല. എന്നാൽ ഊർജ്ജം തുടർച്ചയായി ലഭിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. ഊർജ്ജത്തിൻെറ പരമമായ ഉറവിടം പ്രകാശ സംശ്ലേഷണസമയത്തു ഹരിത സസ്യങ്ങൾ പിടിച്ചെടുക്കുന്ന സൂര്യപ്രകാശമാണ്.

ഏത് ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലും ഉൽപാദകരാണ് സസ്യങ്ങൾ സസ്യങ്ങൾക്കു മാത്രമേ സൗരോർജ്ജം ഉപയോ ഗിച്ച് ആഹാരോൽപാദനം സാദ്ധ്യമാകുകയുള്ളു. മററുജീ വികളെ നേരിട്ട് ആഹരിക്കുന്നവയെല്ലാം ഉപഭോക്താക്ക ളാണ്. എല്ലാ ജന്തുക്കളും ഈ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

ഉപഭോക്താക്കളുടെ ശരീരത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്ന പദാ ർത്ഥങ്ങൾക്ക് എന്തുസംഭവിക്കുന്നു? പദാർത്ഥങ്ങൾ ആവാ സവ്യവസ്ഥയിൽനിന്നും നഷ്ടപ്പെടുന്നുണ്ടോ? ഉണ്ട്. പക്ഷേ താത്ക്കാലികമായി മാത്രം. ജന്തുക്കൾ, മലിന വസ്തുക്കൾ വിസർജ്ജിക്കുന്നതുമൂലം പദാർത്ഥങ്ങളെ തുടർച്ചയായി ചുററുപാടുകളിലേക്കു മടക്കിക്കൊടുത്തുകൊ ണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിനും പുറമേ ജന്തുക്കളോ സസ്യങ്ങളോ മൃതമാകുമ്പോൾ അവയുടെ ശരീരപദാർത്ഥങ്ങൾ ബാക്ടീ രിയായുടേയും, മററു വിഘാടകരുടേയും പ്രവർത്തന

ങ്ങൾക്ക് വിധേയമാകുന്നു. ഈ ജീവികൾ സങ്കീർണ്ണങ്ങളായ പ്രോട്ടീനുകളെ വിഘടിപ്പിച്ച് പുറവുപാടിലേക്കു തിരിച്ചു കൊടുക്കുന്നു. അതേസമയംതന്നെ വിഘാടകർക്ക് പോഷക വസ്തുക്കൾ ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വിഘാടകരുടെ ഉപാപചയപ്രക്രിയ നിമിത്തം പ്രധാനപ്പെട്ട കാർബണികവ സ്തുക്കൾ ജീവികളുടെ മൃതശരീരങ്ങളിൽ തന്നെ തങ്ങി നിൽക്കുന്നില്ല.

എല്ലാ ആവാസവ്യവസ്ഥകളേയും പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന തിനു വേണ്ട പ്രചോദനം ലഭിക്കുന്നത് സൗരവികിരണ ത്തിൽനിന്നാണ്. ഉൽപാദകർ ഈ ഊർജ്ജമാണുപയോഗി ക്കുന്നതെന്നു കണ്ടുവല്ലോ. സസ്യങ്ങൾ കാർബോഹൈഡ്രേററ് നിർമ്മിക്കുന്നതിനു പുറമേ ജന്തുക്കൾക്കു നിർമ്മിക്കുവാൻ കഴിയാത്ത സങ്കീർണ്ണങ്ങളായ സംയുക്തങ്ങളേയും സംശ്ലേ ഷണം ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് ഉൽപാദക രിൽ നിന്നും ഊർജ്ജദായകവസ്തുക്കൾ മാത്രമല്ല അവയുടെ വളർച്ചയ്ക്കും വികാസത്തിനും അവശ്യം വേണ്ട പദാർ ത്ഥങ്ങളും ലഭിക്കുന്നു.

ഏതൊരു ആവാസവ്യവസ്ഥയിലും അതിന്റെ എല്ലാ തലങ്ങളിലും മൽസരം ഉണ്ടെന്നുള്ളത് വ്യക്തമാണ്. ഒരു തടാകത്തിൽ ജലോപരിതലത്തിലെ ആൽഗയും തീരത്തി ലുള്ള സസ്യങ്ങളും തമ്മിൽ സൂര്യപ്രകാശത്തിനുവേണ്ടിയും ജലത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ധാതുക്കൾക്കുവേണ്ടിയും മൽസ രിക്കുന്നു. അവിടെയുള്ള കോപ്പിപോഡുകൾ ആൽഗയ്ക്കു വേണ്ടിയും, ജലവണ്ടുകൾ അവിടെയുള്ള കോപ്പിപോഡു കൾക്കുവേണ്ടിയും, മൽസ്യങ്ങൾ ജലവണ്ടുകൾക്കുവേണ്ടിയും മൽസരിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം ആവശ്യങ്ങൾക്കുവേണ്ടി നിരവധി മൽസരങ്ങൾ നടക്കുന്നു. എല്ലാവിധ മൽസരങ്ങളും കേവലം ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്നതിനു വേണ്ടിയുള്ള ശ്രമങ്ങളാണ്.

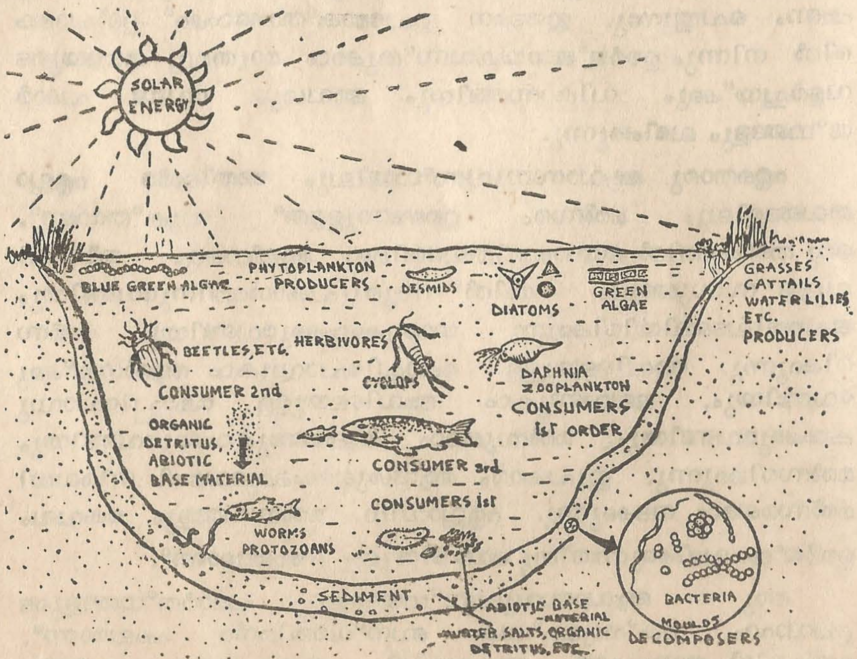
ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പ്രവാഹം ഭക്ഷ്യഭക്ഷക ബന്ധത്തിന്റെ ഫലമാണ്. ഒന്നുകിൽ ജന്തുക്കളെ അല്ലെങ്കിൽ സസ്യങ്ങളെ ആഹാരമാ ക്കുന്ന ഭക്ഷകരാണ് എല്ലാ ജന്തുക്കളും. ഭക്ഷ്യഭക്ഷക ബന്ധം ഇത്തരം പ്രക്രിയകളുടെ ഒരു നീണ്ട ശൃംഖലതന്നെ

നിർമ്മിക്കുന്നു. ഈ ശൃംഖല പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളിൽ ആരംഭിച്ച് തൃതീയമോ ചതുർത്ഥമോ ആയ ഉപഭോക്താക്കളിൽ അവസാനിക്കുന്നു ഏതു് ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലും ഭക്ഷ്യങ്ങളും ഭക്ഷകരും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം സുസ്ഥാപിതവും സ്ഥിരവുമാണ്.

കുളം, ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥ

ഒരു കുളം സ്വയം നിയന്ത്രിതമായ ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥക്കുദാഹരണമാണ്.

കുളത്തിലെ അജീവീയ വസ്തുക്കളുടെ അടിസ്ഥാനം കുളത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന നൈട്രേററുകൾ, ഫോസ്ഫേററുകൾ മററ് അകാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ എന്നിവയും അടിത്തട്ടിൽ അടിയുന്ന കാർബണിക വസ്തുക്ക



ചിത്രം — 65 കുളം ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥ

ളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങളുമാണ്. വിഘാടകമായ ബാക്ടീരിയയും ഫംഗസുകളും കാർബണികവസ്തുക്കളെ ഉപയോഗപ്രദമാക്കുന്നു. ഈ ആവാസവ്യവസ്ഥയ്ക്കാവശ്യമായ ഊർജ്ജം സൂര്യനിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു.

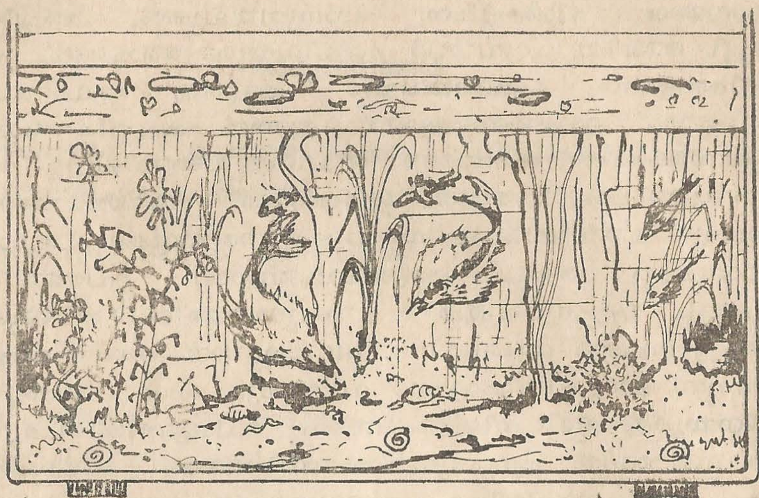
കുളത്തിനുള്ളിലും അരികിലുമായി വളരുന്ന ആമ്പൽ മുതലായ സസ്യങ്ങൾ ഉൽപാദകരിൽ ഒരു വിഭാഗമാണെങ്കിലും ഏകകോശസസ്യങ്ങളും സൂക്ഷ്മങ്ങളായ ആൽഗകളും അടങ്ങിയ പ്ലവസസ്യങ്ങളാണ് മുഖ്യ ഉൽപാദകർ. പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളധികവും സൂക്ഷ്മ പ്ലവജന്തുക്കളാണ്. ഡാഫ്നിയ തുടങ്ങിയ സൂക്ഷ്മാരത്തിലുള്ള ക്രസ്റേറഷിയനുകളും പ്രോട്ടോസോവയും പ്ലവജന്തുക്കളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. അവ പ്ലവസസ്യങ്ങളെ നേരിട്ട് ഭക്ഷിക്കുന്നു. വലിയ ആർത്രോപോഡുകൾ വിശേഷിച്ച് ജലവണ്ടുകൾ പ്ലവജന്തുക്കളെ ഭക്ഷിക്കുന്നു. വലിയ ജന്തുക്കളായ മൽസ്യം തവള മുതലായവ ദ്വിതീയ ഉപഭോക്താക്കളെ ഭക്ഷിക്കുന്ന തൃതീയ ഉപഭോക്താക്കളാണ്.

ജൈവാവശിഷ്ടങ്ങൾ (വിസർജ്ജ്യവസ്തുക്കളും, മൃതജീവികളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങളും) കുളത്തിനടിയിൽ അടിഞ്ഞുകൂടുന്നു. ഇവയെ ശുചീകരണപ്രവർത്തകരായി കരുതാവുന്ന ഒച്ചുകളും ഷഡ്പദങ്ങളുടെ ലാർവകളും ഭക്ഷിക്കുന്നു. എന്നാൽ ജൈവവസ്തുക്കളെ അകാർബണിക രൂപത്തിലാക്കുന്നത് പ്രധാനമായും ബാക്ടീരിയായും മററു വിഘാടകരുമാണ്. ഇപ്രകാരം ജീവിസമുദായത്തിൻെറ നിലനിൽപ്പിന് ഓരോ ജീവിവർഗ്ഗത്തിനും അതിൻേറതായ സുപ്രധാനപങ്ക് വഹിക്കുവാനുണ്ടെന്നു കാണാം.

വന ആവാസവ്യവസ്ഥ:- ഒരു വനആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ, സസ്യങ്ങളിൽ പ്രമുഖസ്ഥാനം വൃക്ഷങ്ങൾക്കാണുള്ളത്. പലപ്പോഴും അവയുടെ അടിയിൽ തണലിഷ്ടപ്പെടുന്ന കുററിച്ചെടികളും ഓഷധികളും വ്യാപകമായി വളരുന്നു. പുല്ലുകൾ വനങ്ങളിൽ കുറവാണ്. ഉഷ്ണമേഖലയിലെ വനങ്ങളിൽ എപ്പിഫൈററുകൾ ധാരാളമുണ്ട്. വൃക്ഷങ്ങളുടെ ഇടതൂർന്ന മേൽവിതാനം ഏതാണ്ടു പൂർണ്ണ

മായും സൂര്യപ്രകാശത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. അതി നാൽ വനപ്രദേശത്തെ അടിത്തറയിൽ അപൂർവ്വം സസ്യങ്ങളേ വളരുന്നുള്ളു. വന ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലും ഹരിത സസ്യങ്ങൾ തന്നെയാണ് ഉൽപാദകർ. ഉപഭോക്താക്കളുടെ കൂട്ടത്തിൽ വൃക്ഷവാസികളായ പാമ്പുകൾ, മരയോന്തുകൾ മരത്തവളകൾ മുതലായവയും പക്ഷികളും പലതരം ഷഡ്പ ദങ്ങളും ഉൾപ്പെടുന്നു. പഴുത്തു പാകമായി ചുവട്ടിൽ പതിക്കുന്ന ഫലങ്ങൾ തറയിൽ ജീവിക്കുന്നവയ്ക്കു വേണ്ട ആഹാരമായിത്തീരുന്നു. ഷഡ്പദങ്ങൾ, പൂപ്പുകൾ, ബാക്ടീ രിയാ മുതലായവ ഈ ആഹാരത്തെ അതിവേഗം ഭക്ഷി ക്കുന്നു. തന്മൂലം ജൈവവസ്തുക്കളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ തറയിൽ കുന്നുകൂടാറില്ല. വനത്തിലെ അടിത്തട്ടിൽ ജീവി ക്കുന്ന ഉപഭോക്താക്കൾ മുഖ്യമായും മൃതോപജീവിക ളാണ്. കുളമ്പുള്ള സസ്യഭോജികൾ ഇവിടെ വിരളമായി രിക്കും. ഉണ്ടെങ്കിൽതന്നെ അവ നദീതീരങ്ങളിലാണ് കാണ പ്പെടുന്നത്. പരഭോജികളെയും പരജീവികളേയും വന ത്തിലെ എല്ലാതലങ്ങളിലും കാണാവുന്നതാണ്.

കൃത്രിമ ആവാസവ്യവസ്ഥ:— പ്രാകൃതിക ആവാസ വ്യവസ്ഥയെയും അതിലെ ഘടകങ്ങളേയും പററി നിങ്ങൾ പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞു. ഇവയ്ക്കു പുറമെ മനുഷ്യനിയന്ത്രിത മായ, കൃത്രിമ ആവാസ വ്യവസ്ഥകളുമുണ്ട്. അവയിലെ സമുദായങ്ങളെയോ, പരിസ്ഥിതി ഘടകങ്ങളെയോ അഥവാ അവ രണ്ടിനെത്തന്നെയുമോ മനുഷ്യൻ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.. സംതുലിതമായ ഒരു അക്വേറിയം കൃത്രിമ ആവാസവ്യവ സ്ഥയ്ക്ക് നല്ല ഉദാഹരണമാണ്. സാധാരണയായി ഒരു അക്വേറിയത്തിൽ മൽസ്യങ്ങൾക്കു പുറമെ ഇലോഡിയ വാലിസ്നേറിയ, സാൽവീനിയാ മുതലായ സസ്യങ്ങ ളേയും വളർത്താറുണ്ട്. ഇവിടെയും ഹരിതസസ്യങ്ങൾക്ക് ആഹാരസംശ്ലേഷണം നടത്തുന്നതിനുവേണ്ട ഊർജ്ജത്തിൻെറ ഉറവിടം സൂര്യപ്രകാശമാണ്. അതേസമയം അവ ഓക്സി ജനെ സ്വതന്ത്രമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജന്തുക്കൾ സസ്യ ങ്ങളെ ഭക്ഷിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾക്ക് കാർബൺഡൈ



ചിത്രം — 66 അക്വേറിയം

ഓക്സൈഡും നൈട്രജനടങ്ങിയ മാലിന്യങ്ങളും ജന്തുക്കൾ നൽകുന്നു. ചീഞ്ഞ ഇലകളേയും മലിന വസ്തുക്കളേയും ബാക്ടീരിയാ തുടങ്ങിയവ ആഹരിക്കുന്നു. ഒച്ചുകൾ മൽസ്യങ്ങളുടെ ആഹാരാവശിഷ്ടങ്ങളേയും ചിലപ്പോൾ ഗ്ലാസ്സിന്റെ വശങ്ങളിൽ പററിപ്പിടിച്ചിരിക്കുന്ന പച്ചയോ തവിട്ടോ നിറത്തിലുള്ള പായലുകളേയും ഭക്ഷിക്കുന്നു. ഇതിനു പുറമെ ജലസസ്യങ്ങളുടെ ഇലപ്പരപ്പുകളിൽ വളരുന്ന ആൽഗയെ, ഒച്ചുകൾ ഭക്ഷിക്കുന്നതും സസ്യങ്ങൾക്കു പ്രയോജനകരമാണ് സസ്യങ്ങൾ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ വേളയിൽ പുറത്തേയ്ക്കു വിടുന്ന ഓക്സിജനെ മൽസ്യങ്ങൾ ശ്വാസനത്തിനുപയോഗിക്കുന്നു. പുറത്തേയ്ക്കു വിടുന്ന കാർബൺ ഡൈഓക്സയിഡിനെ സസ്യങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. മൽസ്യങ്ങളുടെ വിസർജ്യവസ്തുക്കളെ സസ്യങ്ങൾ വളമായി ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ അക്വേറിയം ജന്തുക്കളുടെ വിസർജ്യവസ്തുക്കളിൽ നിന്നും സ്വതന്ത്രമാകുന്നു.

ഉദ്യാനങ്ങൾ, പാർക്കുകൾ, ധാന്യവയലുകൾ, മരച്ചീനി, കാപ്പി, തേയില, റബ്ബർ എന്നിവയുടെ തോട്ടങ്ങൾ, പച്ചക്കറിതോട്ടങ്ങൾ മുതലായവയും കൃത്രിമ ആവാസവ്യവസ്ഥയ്ക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ഇത്തരം കൃത്രിമ ആവാസവ്യവസ്ഥകളിൽ സാധാരണ ജീവിസമുദായത്തിലുള്ള രാസപരിവൃത്തികൾ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തേണ്ടത് ആവശ്യമാണെന്നു മനുഷ്യൻ മനസ്സിലാക്കിയതോടെ നൈട്രേററുകളും ഫോസ്ഫേററുകളും മററും കൃത്രിമവളങ്ങളായി ഉപയോഗിച്ചു തുടങ്ങി. മനുഷ്യ നിർമ്മിത സമുദായത്തിലെ ലഘൂകരിക്കപ്പെട്ട ആഹാര ശൃംഖല നില നിറുത്തുവാൻ അവന് വിളവു തിന്നുന്ന മററു ജീവികളോടും വിശിഷ്യാ ഷഡ്പദങ്ങളോടും ഫംഗസുകളോടും നിരന്തരം സമരം ചെയ്യേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഈ സമരത്തിൽ മനുഷ്യൻ രാസവിഷങ്ങൾ, കീടനാശിനികൾ, കുമിൾനാശിനികൾ മുതലായവയെ ആയുധങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ആധുനിക ശൂന്യാകാശ നൗക, മനുഷ്യൻ ആസൂത്രണം ചെയ്ത സ്വയം പര്യാപ്തമായ ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയാണ്. അതിനാൽ അത് കൃത്രിമ ആവാസവ്യവസ്ഥയെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നു. ഏതാനും ദിവസങ്ങൾ മാത്രം നിലനിൽക്കുന്ന യാത്രയ്ക്ക് വിപുലമായ ക്രമീകരണങ്ങൾ ആവശ്യമില്ല. എന്തെന്നാൽ ഒരു ചുരുങ്ങിയ കാലത്തേയ്ക്കു വേണ്ട ആഹാരവും ഓക്സിജനും മററും ശൂന്യാകാശ പേടകത്തിൽ കൊണ്ടുപോകാൻ സാധിക്കുമല്ലോ. പക്ഷേ കൂടുതൽ ശൂന്യാകാശയാത്രികരുൾപ്പെടുന്ന ഒരു നീണ്ട യാത്രയ്ക്ക് തീർച്ചയായും കൂടുതൽ സ്വതന്ത്രമായ ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥ ആസൂത്രണം ചെയ്യേണ്ടിവരും. അപ്രകാരമുള്ള സ്വയം പര്യാപ്തമായ ശൂന്യാകാശ വാഹനത്തിൽ അടിസ്ഥാന ഘടകങ്ങളായ ഉൽപാദകർ, ഉപഭോക്താക്കൾ വിഘാടകർ, അജീവീയ വസ്തുക്കൾ എന്നിവ തീർച്ചയായും ഉണ്ടായിരിക്കണം. എങ്കിൽ മാത്രമെ ഭൂമിയിലെ ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെന്നപോലെ, സൗരവികിരണത്തിനനുസരണമായി ക്രമീകരിക്കത്തക്കവിധത്തിൽ സ്ഥിരമായ ഒരു പരിസ്ഥിതി നിലനിറുത്തുവാൻ സാധിക്കയുള്ളൂ.

അഭ്യാസങ്ങൾ

1. ഉൽപാദകർ, ഉപഭോക്താക്കൾ, വിഘാടകർ എന്നിവ ഓരോന്നും എന്താണെന്നു വിവരിക്കുക.

2 ആവാസവ്യവസ്ഥ എന്നാലെന്ത് ?

3. സഹജീവനം എന്നാലെന്ത് ? ഉദാഹരണങ്ങൾ കൊടുക്കുക.

4. സഹഭോജിത, സഹോപകാരിത ഇവ എങ്ങനെ തിരിച്ചറിയാം? ഉദാഹരണങ്ങൾ പറയുക.

5. പരഭോജി എന്നാലെന്ത് പരഭോജിയിൽ കാണുന്ന പ്രധാന അനുകൂലനങ്ങൾ ഏവ?

6. നിങ്ങളുടെ വിടിനടുത്തുള്ള ഒരു ആവാസ വ്യവസ്ഥ നിരീക്ഷിച്ചു വിവരിക്കുക.

7. ആവാസവ്യവസ്ഥ ഒരു സ്വയം നിയന്ത്രണ സംവിധാനമെന്നു കരുതപ്പെടുന്നു. എന്തുകൊണ്ട് ?

8. പരജീവനം എന്നാലെന്ത് ? സഹഭോജിതയും പരജീവനവും തമ്മിൽ താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.

9. ആഹാരോൽപാദകർ, ഉപഭോക്താക്കൾ, വിഘാടകർ എന്നിവർ പരസ്പരം എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു ?

10. ഒരു ജീവിസമുദായത്തിൽനിന്നും ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥ എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു ?

11. കൃത്രിമ ആവാസവ്യവസ്ഥ എന്നാലെന്ത് ? ഉദാഹരണങ്ങൾ കൊടുക്കുക.

അദ്ധ്യായം നാല്

ജീവമണ്ഡലം

(Biosphere)

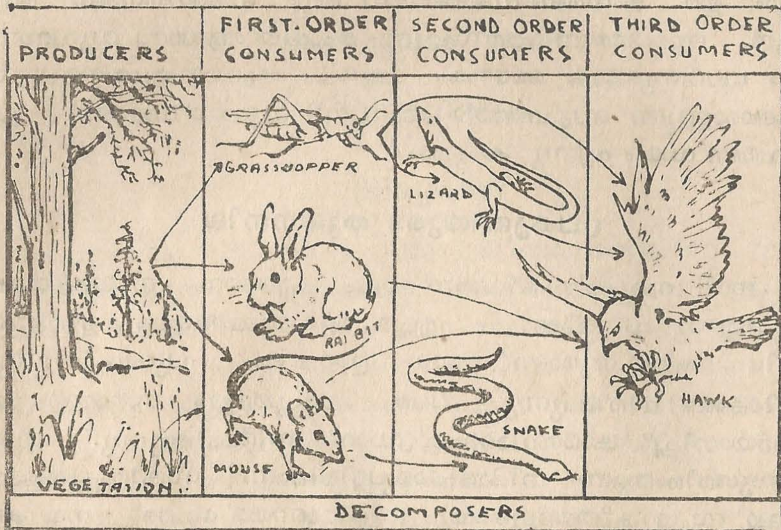
ഏതൊരു ജീവിയും അതെവിടെയാണെങ്കിലും തനിച്ചല്ല ജീവിക്കുന്നത്. ജീവിയും അതിന്റെ ചുററുപാടുകളും തമ്മിൽ അഭേദ്യമായ പരസ്പര ബന്ധവും പരസ്പരക്രിയയും ഉണ്ട്. പ്രകൃതിയിലെ അജീവീയ വസ്തുക്കളും ജീവജാലങ്ങളും തമ്മിലുള്ള പരസ്പര പ്രവർത്തനങ്ങളടങ്ങിയ ഒരു വ്യൂഹമാണ് ആവാസ വ്യവസ്ഥ. അതിൽ അജീവീയ ഘടകങ്ങൾ, ഉൽപ്പാദകർ, ഉപഭോക്താക്കൾ, വിഘാടകർ എന്നിങ്ങനെ നാലു ഘടകങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഇതെല്ലാം നിങ്ങൾ കഴിഞ്ഞ അദ്ധ്യായങ്ങളിൽ നിന്നും മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇനി ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിലും മുകൾ ഭാഗത്തുമായി ജീവജാലങ്ങൾ എത്രമാത്രം വ്യാപിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നു നോക്കാം. ഭൂമിക്കുചുററുമുള്ള വായുമണ്ഡലം 1600 കി. മീററർ ദൂരം വരെ വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്നുവെങ്കിലും ആറു കിലോമീററിനുള്ളിൽ മാത്രമെ ജീവികൾ അധിവസിക്കുന്നുള്ളു. ജീവികളിൽ 95 ശതമാനവും സമുദ്രനിരപ്പിലൊ, അതിനു താഴെയൊ അതായത് സമുദ്രജലത്തിലൊ, ശുദ്ധജലാശയങ്ങളിലൊ, കരയിലൊ മററു ജീവികളുടെ പുറത്തോ അവയുടെ ഉള്ളിലൊ ജീവിക്കുന്നു. സമുദ്രത്തിൽ ജീവികൾ ഏകദേശം ഏഴു കിലോമീററർ ആഴത്തിൽ വരെ കാണപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങനെ ജീവജാലങ്ങൾ മൊത്തത്തിൽ 13 കിലോമീററർ വരെ വ്യാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ മേഖലയാണ് ജീവമണ്ഡലം എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. ഭൂമിയിലുള്ള സർവ്വജീവജാലങ്ങളും അവ ജീവിക്കുന്ന ഭൗതികപരിസ്ഥിതിയും കൂടിച്ചേർന്നതാണ് ഈ ജീവമണ്ഡലം. ജീവമണ്ഡലത്തിന് മുന്നൂറു കോടി വർഷത്തെ പഴക്കമുണ്ടെന്നാണ് ഫോസിലുകളിൽ നിന്നുള്ള തെളിവുകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. തെളിവുകൾ ശരീരാജൈവ

ങ്കിൽ, ഈ ജീവമണ്ഡലത്തിലെ ഒരു നവാഗതനാണ് മനുഷ്യൻ. താരതമ്യേന പരസഹസ്രം ചെറിയ ആവാസ വ്യവസ്ഥകൾ ചേർന്നുണ്ടായ അനേകം വലിയ ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ബൃഹത്തായ ആവാസ വ്യവസ്ഥയാണ് ഈ ജീവമണ്ഡലം എന്നു കരുതാം.

പ്രകൃതിയുടെ തുലനനില

ഇനി നമുക്ക് ജീവമണ്ഡലം എങ്ങനെ നിലനിൽക്കുന്നു എന്നു ചിന്തിക്കാം. എല്ലാ ജീവജാലങ്ങൾക്കും ഊർജ്ജം ലഭിക്കേണ്ടതാവശ്യമാണ് ഈ ഊർജ്ജം പുറമേ നിന്നും ലഭിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. മിക്ക സസ്യങ്ങളും സൗരോർജ്ജം ഉപയോഗിച്ച് കാർബോഹൈഡ്രേററ് നിർമ്മിക്കുന്നു. ഇത് സസ്യശരീരംതന്നെ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന സങ്കീർണ്ണങ്ങളായ എല്ലാ സംയുക്തങ്ങളുടെയും നിർമ്മാണത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. എന്നാൽ, ജന്തുക്കളെല്ലാം അവയ്ക്കുവേണ്ട ഊർജ്ജം സസ്യങ്ങളെ നേരിട്ടു ഭക്ഷിച്ചോ സസ്യഭുക്കുകളായ മററു ജന്തുക്കളെ ഭക്ഷിച്ചോ സമ്പാദിക്കുന്നു.

ഇപ്രകാരം സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും അവയുടെ നിലനിൽപ്പിനുവേണ്ടി പരസ്പരം ആശ്രയിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾ പിടിച്ചെടുക്കുന്ന ഊർജ്ജം, അവയ്ക്ക് മണ്ണിൽ നിന്നും, ജലത്തിൽനിന്നും, വായുവിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്ന കേവല പദാർത്ഥങ്ങളുപയോഗിച്ച് ജൈവവസ്തുക്കളെ നിർമ്മിക്കുന്നതിനു പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. സസ്യഭോജികൾ ഈ ജൈവവസ്തുക്കളെ മാംസമാക്കി മാററുന്നു. ഈ സസ്യഭോജികൾ മാംസഭോജികൾക്കുവേണ്ട ആഹാരമായിത്തീരുന്നു. ചെറുമാംസഭോജികളെ ആഹാരമാക്കുന്നത് വലിയ മാംസഭോജികളാണ്. ഇപ്രകാരം ഭക്ഷിക്കുകയും ഭക്ഷിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്ന ജീവികളുടെ ഒരു ശൃംഖലയെ ആഹാര ശൃംഖല എന്നു പറയാം. ഏത് ആഹാര ശൃംഖലയും തുടങ്ങുന്നത് സസ്യങ്ങളിൽനിന്നാണ്. അതായത് ഏത് ആഹാരശൃംഖലയിലേയും ആദ്യത്തെ കണ്ണി ഹരിത സസ്യങ്ങളാണ്. ഏത് ആഹാരശൃംഖലയും തുടങ്ങു



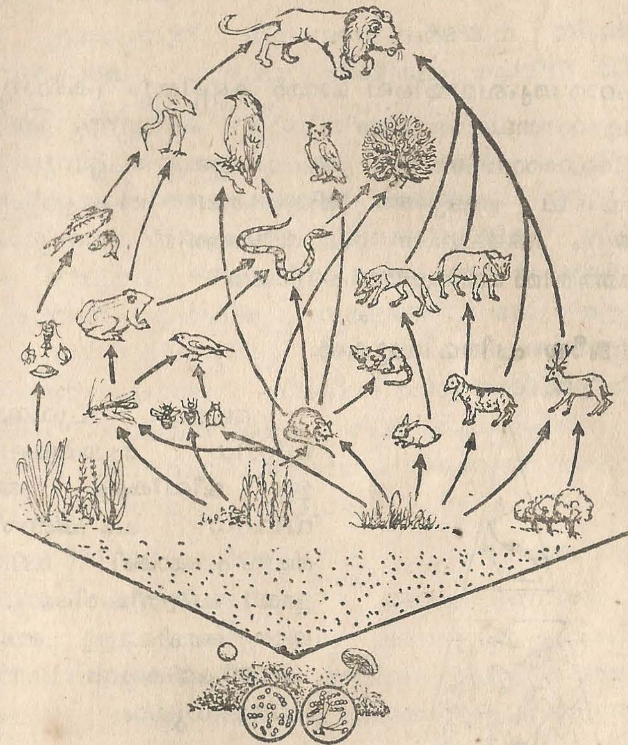
ചിത്രം — 67 ആഹാരശൃംഖല

ന്നത് പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിലും അവസാനിക്കുന്നത് ജീർണ്ണനത്തിലുമാണ്.

ആഹാര ശൃംഖലയെ ഇങ്ങനെ സൂചിപ്പിക്കാം.

ഉൽപാദകർ → സസ്യഭോജികൾ → മാംസഭോജികൾ → ജീർണ്ണനജീവികൾ.

പല ജന്തുക്കളും വിവിധ തരത്തിലുള്ള ആഹാരം സ്വീകരിക്കുന്നതു നിമിത്തം ആഹാരശൃംഖല ലഘുവായോ, ഒററപ്പെട്ടോ അല്ല കാണുന്നത്. പല ശൃംഖലകൾ ഓരോന്നും വേറൊന്നിനെ അതിവ്യാപനം ചെയ്ത് പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടു കാണുന്നു. ഇതിൻെറ ഫലമായി ആഹാരശൃംഖലാജാലങ്ങൾ തന്നെ രൂപം പ്രാപിക്കുന്നു. സമുദ്രത്തിലൊ, മരുഭൂമിയിലൊ, വനത്തിലൊ എവിടെയായാലും ആഹാരശൃംഖലകൾക്കും, ആഹാരശൃംഖലാ ജാലങ്ങൾക്കും പൊതുവായ ഒരു ക്രമീകരണരീതി കാണാം. അതായത് സസ്യങ്ങൾ → സസ്യഭോജികൾ → പ്രാഥമിക മാംസഭോജികൾ → ദ്വിതീയ മാംസഭോജികൾ എന്നിങ്ങനെ. പ്രകൃതിയിൽ ഇത്തരം ആഹാരശൃംഖലകൾക്ക് ഒരു തുലനാവസ്ഥ ഉള്ളതായി കാണാം. കാലാവസ്ഥാ



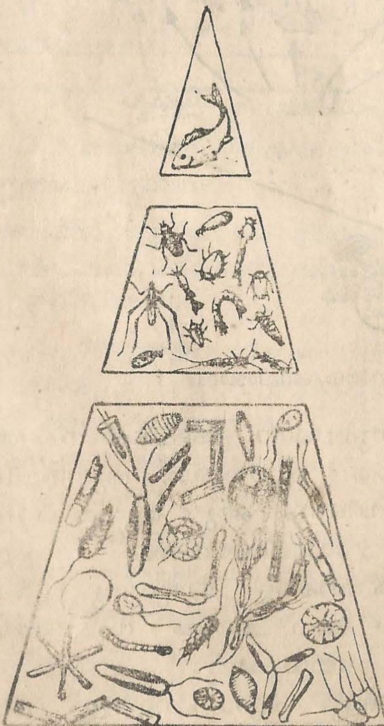
ചിത്രം — 68 ആഹാരശൃംഖലാജാലം

വ്യത്യാസങ്ങൾ നിമിത്തമൊ, മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടൽ നിമിത്തമൊ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രക്ഷുബ്ധത പൊതുവെ തുലനനില താറുമാറാക്കുന്നതിനിടയാക്കും. വീണ്ടും ഒരു തുലന നില സ്ഥാപിക്കുവാൻ കുറെക്കാലം വേണ്ടിവന്നേക്കാം. ഉദാഹരണമായി ഒരു പ്രദേശത്തെ പക്ഷികളെ മുഴുവനും കൊന്നൊടുക്കിയാൽ നാശകാരികളായ ഷഡ്പദങ്ങൾ ധാരാളമായി പെരുകുകയും വിളവുനാശം ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുമല്ലൊ. ഇപ്രകാരം സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും ചുററുപാടുകളും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം വളരെ സങ്കീർണ്ണമാണ്. പക്ഷി നമുക്ക് ആവശ്യമുള്ള ഭക്ഷണം തിന്നൊടുക്കുന്ന ഒരു ജന്തു മാത്രമല്ല,

അത് ആഹാര ശൃംഖലയിലെ പല കണ്ണികളിലൊന്നുകൂടിയാണ്.

ആഹാര ശൃംഖലയിലെ ഓരോ കണ്ണിയും ക്രമാനുഗതമായ ഓരോ ആഹാരതലത്തെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നു. ഈ ആഹാര തലങ്ങളിലോരോന്നിനെയും പോഷതലം എന്നു പറയാം. ശൃംഖലയിലെ ആദ്യത്തെ പോഷതലത്തിൽ ഉൽപ്പാദകരായ സസ്യങ്ങളും രണ്ടാമത്തെ പോഷതലത്തിൽ സസ്യഭോജികളും മൂന്നാമത്തേതിൽ മാംസഭോജികളുമാണ്.

ഇക്കോളജീയ പിരമിഡുകൾ


ചിത്രം — 69 സംഖ്യാപിരമിഡ്

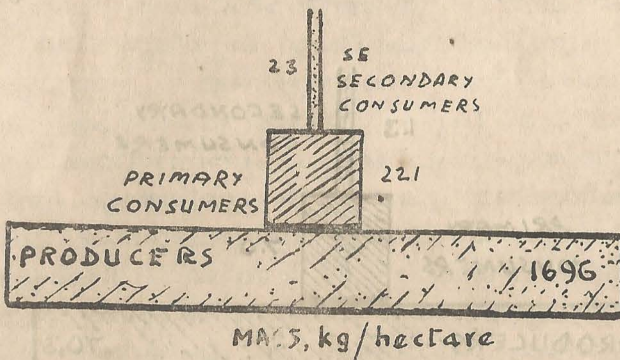
ആവാസ വ്യവസ്ഥയിൽ വിവിധ പോഷതലങ്ങളിലുള്ള ജീവികളെ അവയുടെ വിവിധ ഭക്ഷണരീതികളെ ആസ്പദമാക്കി പിരമിഡുകളായി ചിത്രീകരിക്കാം. ജീവികൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെ ചിത്രീകരിക്കുന്ന മൂന്നുതരം പിരമിഡുകൾ കാണാം സംഖ്യാപിരമിഡ്, ജൈവപിണ്ഡ പിരമിഡ്, ഊർജ്ജ പിരമിഡ്.

സംഖ്യാപിരമിഡ്:— പോഷതലങ്ങൾക്കുള്ളിലും, വിവിധ പോഷതലങ്ങൾ തമ്മിലുമുള്ള ജീവിഗണ സാന്ദ്രതാബന്ധങ്ങൾ വിശദമാക്കാൻ സംഖ്യാപിരമിഡുകൾ ഉപകരിക്കുന്നു. ഓരോ പോഷതലത്തിലേയും ജീവികളുടെ എണ്ണം

ക്രമേണ കുറയുന്നത് ജീവിഗണ വർദ്ധന നിരക്കിലുള്ള വ്യത്യാസംകൊണ്ടും വലിയ ജീവികൾ ചെറിയ ജീവികളെ ഇരയാക്കുന്നതുകൊണ്ടുമാണ്.

ചിത്രം 69 നോക്കുക. ഒരു തടാകത്തിലെ പോഷതലങ്ങളിൽ ഏററവും താണതലത്തിൽ ഡയററംസ് ആണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ഈ ആവാസ വ്യവസ്ഥയിൽ എണ്ണത്തിൽ ഏററവും കൂടുതൽ അവയാണ്. അടുത്ത പോഷതലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നത് കോപ്പിപ്പോഡുകളാണ്. അവ എണ്ണത്തിൽ അൽപം കുറഞ്ഞുകാണുന്നു. അടുത്ത പോഷതലത്തിൽ മൽസ്യങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. പിരമിഡിൻെറ അടിത്തട്ടിൽനിന്നും മുകളിലേക്ക് പോകുന്തോറും പോഷതലങ്ങളിൽ അംഗങ്ങളുടെ സംഖ്യ ഗണ്യമായി കുറഞ്ഞും എന്നാൽ അംഗങ്ങളുടെ ശരീരവലിപ്പം വർദ്ധിച്ചും വരുന്നു.

ജൈവപിണ്ഡ പിരമിഡ്:— ജീവവസ്തുവിൻെറ മൊത്തിലുള്ള തൂക്കത്തെയാണ് ജൈവപിണ്ഡം എന്നു പറയുന്നത്. ജൈവപിണ്ഡ പിരമിഡ് വ്യക്തമാക്കുന്നത് താണതലത്തിൽനിന്നും ഉയർന്ന പോഷതലത്തിലേക്ക് കടക്കുംതോറും ജൈവപിണ്ഡം കുറഞ്ഞുവരുന്നു എന്നതാണ്.

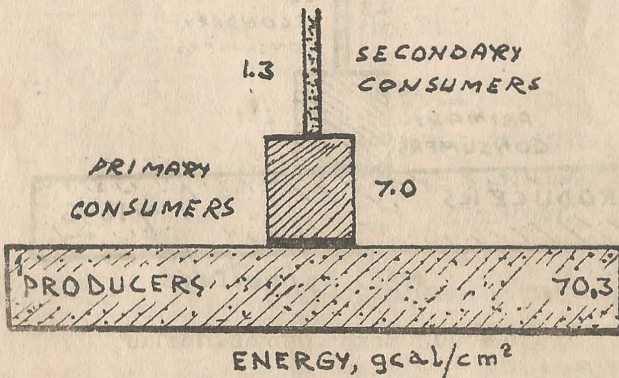


ചിത്രം 70 ജൈവപിണ്ഡപിരമിഡ്

സമുദ്ര പരിസ്ഥിതിയിൽ ജൈവപിണ്ഡ പിരമിഡിൻെറ അടിയിലെ പോഷതലം ഫൈറേറാപ്ളാങ്ക്ടണും, അതിന

ടുത്ത പോഷതലം സൂപ്ലാങ്ക്ടണും ആണ്. മൂന്നാമത്തെ തലത്തിൽ വിരകരം മൊളസ്കകരം എന്നിവയേയും നാലാമത്തേതിൽ മൽസ്യങ്ങളേയും കാണാം. ഭൗമപരിസ്ഥിതിയിൽ അടിസ്ഥാന പോഷതലം സ്വപോഷികളായ സസ്യങ്ങരം ക്കുള്ളതാണ്. രണ്ടാമത്തെതലം സസ്യഭോജികളും, മൂന്ന്, നാല്, അഞ്ച് എന്നീതലങ്ങരം യഥാക്രമം പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ, തൃതീയ മാംസഭോജികളും കയ്യടക്കിയിരിക്കുന്നു. മുകളിൽ വിവരിച്ച ഉദാഹരണങ്ങളിൽ നിന്ന് പിരമിഡിൻെറ അടിയിൽനിന്നും മുകളിലോട്ട് പോകുന്തോറും പോഷതലത്തിലെ ജൈവപിണ്ഡം ക്രമാനുഗതമായി കുറഞ്ഞു വരുന്നു എന്നു കാണാം.

ഊർജ്ജ പിരമിഡ്:— ഊർജ്ജത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം താണപോഷതലത്തിൽ നിന്ന് ഉയർന്നതിലേക്കു പോകുന്തോറും ലഭ്യമാകുന്ന ഊർജ്ജത്തിൻെറ അളവ് കുറഞ്ഞുവരുന്നതായിക്കാണാം. ഉൽപാദക തലത്തിൽനിന്നും സസ്യഭോജികളുടെ തലത്തിലേതിനേക്കാരം കൂടുതൽ ഊർജ്ജം ലഭ്യമാണ്. അതുപോലെ പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളുടെ തലത്തിലെ ഊർജ്ജം പ്രാഥമിക മാംസഭോജികളിലേതിനേക്കാരം കൂടുതലാണ് ദ്വിതീയ മാംസഭോജിതലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഊർജ്ജത്തിൻെറ അളവ് താരതമ്യേന കുറവായിരിക്കും.



ചിത്രം — 71 ഊർജ്ജപിരമിഡ്

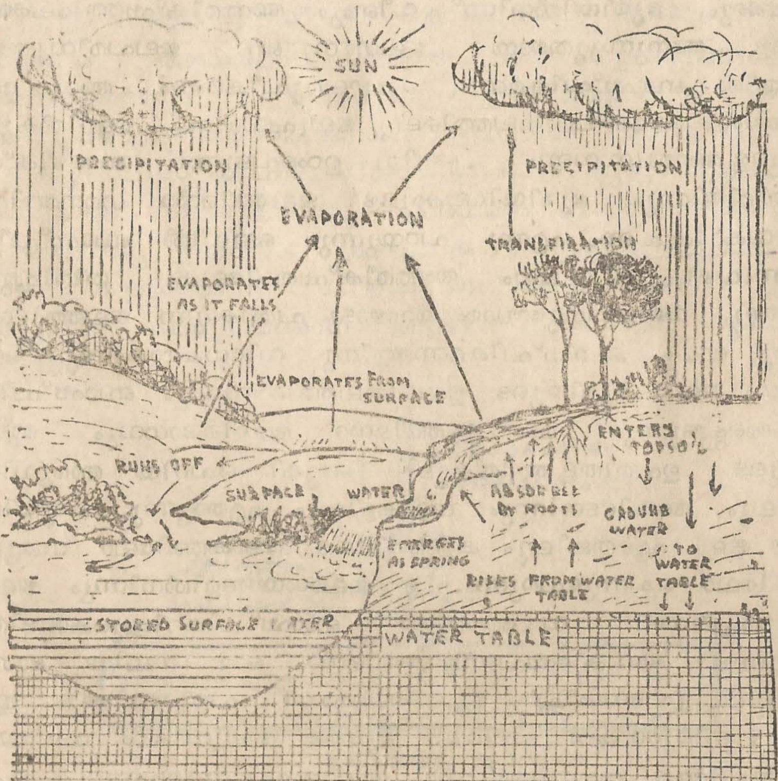
പ്രകൃതിയിലെ പരിവൃത്തികൾ

പരിസ്ഥിതിയിൽ നിന്നുള്ള രാസവസ്തുക്കളെക്കൊണ്ട് എല്ലാ ജീവികളും നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഒടുവിൽ ജീവികൾ നശിക്കുമ്പോൾ രാസവസ്തുക്കൾ പരിസ്ഥിതിയിൽത്തന്നെ തിരിച്ചെത്തുന്നു. സസ്യ—ജന്തുശരീരങ്ങളിൽ കൂടിയുള്ള രാസവസ്തുക്കളുടെ ഇത്തരത്തിലുള്ള തുടർച്ചയായ വിനിമയത്തിന്റെ ഫലമാണ് പ്രകൃതിയിലെ പരിവൃത്തികൾ. ഇനി നമുക്ക് ചില പരിവൃത്തികളെക്കുറിച്ച് പഠിക്കാം.

ജലപരിവൃത്തി:— അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്നു ഭൂമിയിലേക്കും, ഭൂമിയിൽനിന്ന് വീണ്ടും അന്തരീക്ഷത്തിലേക്കും ഉള്ള അനുസ്യൂതമായ ജലഗമനമാണ് ജലപരിവൃത്തി. ഇതിൽ ബാഷ്പീകരണം, മേഘരൂപീകരണം, അവക്ഷേപണം, ഭൗമോപരിതലത്തിലെ ജലപ്രവാഹം, മണ്ണിൽകൂടിയുള്ള അന്തഃസ്രവണം എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്നും ഭൂമിയിലേക്കുള്ള ജലത്തിന്റെ ഗമനത്തിന് അവക്ഷേപണം എന്നു പറയുന്നു. ഒടുവിൽ ബാഷ്പീകരണംവഴി ഈ ജലം അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് തിരിച്ചുവരുന്നു. മഴ പെയ്യുമ്പോൾ താഴോട്ടു പതിക്കുന്ന ജലത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗം ബാഷ്പീകരണത്തിനു വിധേയമാകുന്നു. ഒരു ഭാഗം ജലം ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽനിന്നും ബാഷ്പീകരിക്കപ്പെടുന്നു. മഴവെള്ളത്തിന്റെ അധികഭാഗവും ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽകൂടി ഒഴുകി ചെറിയ അരുവികളിലും അവിടെനിന്നും നദികളിലും എത്തുന്നു. ഒടുവിൽ ഈ ജലം ഏതെങ്കിലും കുളത്തിലോ തടാകത്തിലോ സമുദ്രത്തിലോ ചെന്നുചേരുന്നു. ഈ ജലാശയങ്ങളിൽനിന്നും ജലം തുടർച്ചയായി വൻതോതിൽ ബാഷ്പീകരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അവക്ഷേപണജലത്തിന്റെ ഒരു വലിയ ഭാഗം മണ്ണിൽ പ്രവേശിച്ച ഭൂഗർഭജലമായി പരിണമിക്കും. ഈ ജലം നീരുറവകൾ വഴിയോ ഭൂഗർഭ അരുവികൾ വഴിയോ കായലിലോ സമുദ്രത്തിലോ ചെന്നുചേർന്നുവെന്നു വരാം. അല്ലാത്തപക്ഷം മണ്ണിൽകൂടി മുകളിലോട്ടു വ്യാപിച്ച് വീണ്ടും

നീരാവിയായി അന്തരീക്ഷത്തിൽ ലയിക്കും. നീരാവിയടങ്ങിയ വായു അന്തരീക്ഷത്തിൽകൂടി ഉയരുമ്പോൾ തണുക്കുന്നു. അപ്പോൾ നീരാവി ജലകണങ്ങളായി സാന്ദ്രീകരിച്ച് മേഘമായി രൂപാന്തരപ്പെടുകയും മേഘത്തിൽനിന്ന് മഴയായി നിപതിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജലത്തിന്റെ ഖരാങ്കത്തിനെക്കാൾ കുറഞ്ഞ താപനിലയിൽ നീരാവി സാന്ദ്രീകരിക്കുമ്പോഴാണ് ഹിമം ഉണ്ടാകുന്നത്.

മേൽമണ്ണ് അതിൽ പതിക്കുന്ന അവക്ഷേപണ ജലത്തെ സ്വീകരിക്കുകയും ഉൾക്കൊള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ജലത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗം അടിമണ്ണിലേയ്ക്ക് പ്രവേശിക്കുകയും മൺ



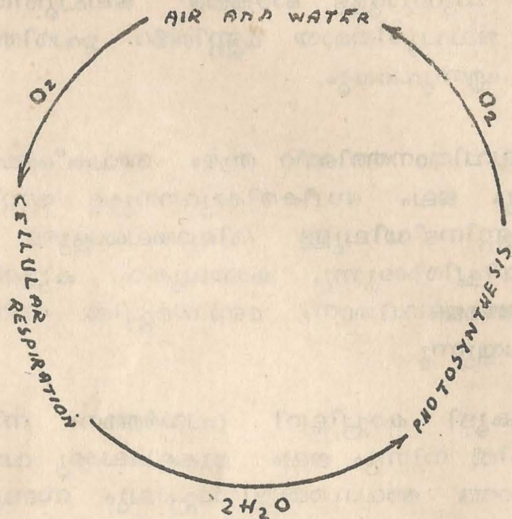
ചിത്രം — 72 ജലപരിവൃത്തി

തരികളുടെ പുററുമുള്ള ഭാഗത്തെ ജലപൂരിതമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജലപൂരിതമായ മണ്ണിൻെറ ഉപരിതലത്തെ ഭൗമ ജലവിതാനം എന്നുപറയും.

ഭൗമ ജലവിതാനത്തിൻെറ ആഴം അവക്ഷേപണത്തിൻെറ അളവിനേയും ജലം സ്വീകരിക്കുവാനുള്ള മണ്ണിൻെറ കഴിവിനേയും മണ്ണിനടിയിലുള്ള ശിലാതലങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. കായലുകൾ, കുളങ്ങൾ മുതലായവയിലെ ഭൗമജലവിതാനം മൺനിരപ്പിൽ നിന്ന് ഉയർന്നു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

മണ്ണിൽകൂടി കാപ്പില്ലറി പ്രവർത്തനം നിമിത്തം ഭൗമ ജവിതാനത്തിൽ നിന്നും ജലം മുകളിലേക്കു വരുന്നതുമൂലം മഴ ലഭിക്കാത്ത അവസരങ്ങളിൽപ്പോലും സസ്യങ്ങൾ വാടിപ്പോകുന്നില്ല. ഭൗമ ജലവിതാനത്തിലുള്ള ജലത്തിലധികവും വേരുകൾ ആഗിരണം ചെയ്യുകയും, സസ്യസ്വേദനം വഴി അത് അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരുഭാഗം ജലം മേൽമണ്ണിൽ എത്തുകയും, അവിടെനിന്നും ബാഷ്പീകരണം മൂലം അന്തരീക്ഷത്തിൽ ലയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഭൗമ ജലവിതാനത്തിൽനിന്നും മുകളിലോട്ട് ഇപ്രകാരമുള്ള ജലത്തിൻെറ ഗമനം ജലപരിവൃത്തിയിൽ പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്നു. എങ്കിലും അന്തരീക്ഷത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ജലത്തിൻെറ ഏറിയഭാഗവും, മഹാസമുദ്രങ്ങൾ മററു ജലാശയങ്ങൾ മുതലായവയിൽനിന്നാണ് വന്നുചേരുന്നത്.

ഓക്സിജൻ പരിവൃത്തി:- നമ്മുടെ വായുമണ്ഡലത്തിൻെറ ഏകദേശം അഞ്ചിലൊരുഭാഗം ഓക്സിജനാണ്. സസ്യങ്ങളുടേയും ജന്തുക്കളുടേയും ശ്വസനം മൂലം അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്നും നഷ്ടപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ ഫോട്ടോസിന്തസിസ് മൂലം അന്തരീക്ഷത്തിൽ തിരിച്ചെത്തുന്നു. ജലസസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന ഓക്സിജനു പുറമേ, അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്നും ഓക്സിജൻ ജലത്തിൽ ലയിച്ചുചേരുന്നു.

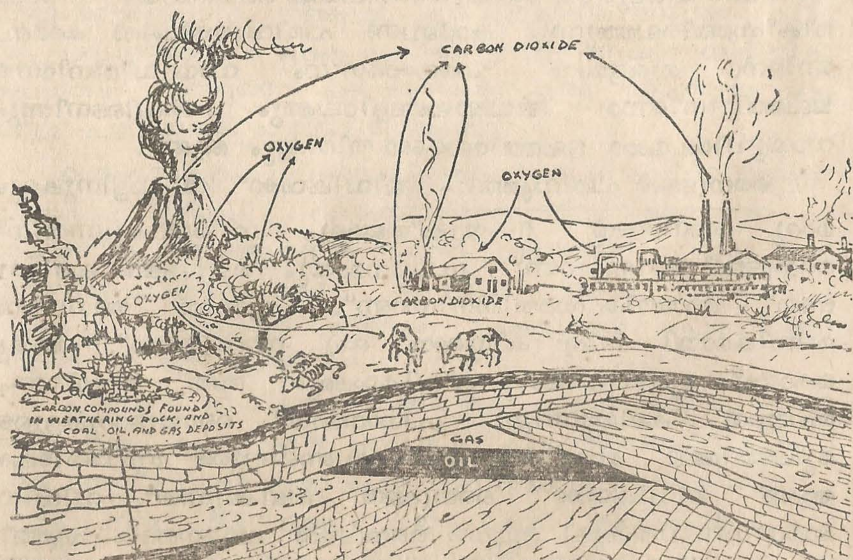


ചിത്രം 73 ഓക്സിജൻ പരിവൃത്തി

കാർബൺ പരിവൃത്തി:— പരിസ്ഥിതിയിൽ നടക്കുന്ന എല്ലാ കാർബണിക സംശ്ലേഷണങ്ങൾക്കും ആവശ്യമായ കാർബൺ ലഭിക്കുന്നത് അന്തരീക്ഷത്തിലും, പ്രകൃതിജലത്തിലും ഉള്ള കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിൽ നിന്നാണ്. ഹരിതസസ്യങ്ങൾ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം മൂലവും സ്വപോഷികളായ ബാക്ടീരിയ ഒരു ചെറിയ അളവിൽ രാസിക സംശ്ലേഷണം മൂലവും ഈ കാർബണെ സ്വീകരിച്ച് കാർബോഹൈഡ്രേററു തന്മാത്രകൾ നിർമ്മിക്കുന്നു. ഈ കാർബോഹൈഡ്രേററുകൾ ഊർജ്ജവാഹകരാണെന്നു മാത്രമല്ല, പ്രോട്ടീനുകൾ, ലിപ്പിഡുകൾ തുടങ്ങിയ പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിലെ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ സംശ്ലേഷണത്തിനാവശ്യമായ പദാർത്ഥങ്ങൾ കൂടിയാണ്. സസ്യങ്ങൾ തയ്യാറാക്കുന്ന കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ ജന്തുക്കൾ, മൃതോപജീവികൾ, പരജീവികൾ എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ സംയക്തങ്ങളിൽനിന്നും പരപോഷികളായ ജീവികൾക്ക് കർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ സംശ്ലേഷിപ്പിക്കുന്നതിനാവശ്യമുള്ള ഊർജ്ജദായക വസ്തുക്കളും ലഭിക്കുന്നു. ഒടുവിൽ എല്ലാ

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾക്കും വിഘടനം സംഭവിക്കുകയും കാർബൺ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡായി പരിസ്ഥിതിയിലേക്ക് തിരിച്ചെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ പരിസ്ഥിതിയിലെ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിന്റെ അളവ് ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും നിലനിറുത്തുന്നു.

സസ്യങ്ങളെ ജന്തുക്കൾ ഭക്ഷിക്കുമ്പോൾ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ അവയുടെ ശരീരത്തിൽവച്ച് ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു. അപ്പോൾ ഊർജ്ജം ലഭ്യമാകുകയും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് പുറന്തള്ളപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ജന്തുക്കളിലെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ മൂലമുണ്ടാകുന്ന മലമൂത്രവിസർജ്ജ്യങ്ങളിൽ കൂടിയും കുറച്ചും കാർബൺ പുറത്തുപോകുന്നുണ്ട്. ജന്തുക്കൾ മൃതമാകുമ്പോൾ ജീർണ്ണനം നടത്തുന്ന ജീവികൾ അവയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.



ചിത്രം 74 കാർബൺ പരിവൃത്തി

അതുപോലെ സസ്യങ്ങൾ മൃതമാകുമ്പോഴും അവയിലെ കാർബണികവസ്തുക്കളിൽ ജീർണ്ണന ജീവികളായ ബാക്ടീ

രിയയും ഫംഗസുകളും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഈ ജീർണ്ണന പ്രക്രിയയുടെ അന്തിമ ഉൽപ്പന്നങ്ങളിൽ ഒന്നായി കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് വീണ്ടും അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. ചിലപ്പോൾ സസ്യങ്ങളുടെ മൃതാവശിഷ്ടങ്ങൾ വ്യത്യസ്തമായ മറെറാരു പ്രക്രിയയ്ക്കും വിധേയമാകുന്നുണ്ട്. ഇവ തടാകങ്ങളുടേയും മററും അടിയിൽ അടിഞ്ഞുകൂടുന്നു. ഇവ ചെളി, ജൈവാവശിഷ്ടങ്ങൾ എന്നിവകൊണ്ടു മൂടപ്പെടുകയും ഉന്നതമർദ്ദത്തിനു വിധേയമാകുകയും ചെയ്യുന്നതിൻെറ ഫലമായി കൽക്കരിയായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടു എന്നു വരാം. ഈ മാററത്തിന് ലക്ഷക്കണക്കിന് വർഷങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. കൽക്കരിയിൽ ബന്ധിതമായിരിക്കുന്ന കാർബൺ ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ നിന്നും മാററപ്പെടുന്നില്ല. കാലക്രമേണ, കത്തിയെരിഞ്ഞോ അപക്ഷയം മൂലമോ കാർബൺവീണ്ടും കാർബൺഡൈഓക്സൈഡായി അന്തരീക്ഷത്തിലെത്തുന്നു. കാർബൺ പരിവൃത്തിയിൽ കാർബണിൻെറ മുഖ്യമായ ഗമനമാർഗ്ഗം വായുവിൽനിന്നോ ജലത്തിൽനിന്നോ ജീവജാലങ്ങളിലേക്കും അവിടെനിന്നും വായുവിലേക്കോ ജലത്തിലേക്കോ തിരിച്ചും ആണ്.

നൈട്രജൻ പരിവൃത്തി:- ജീവികൾക്ക് പ്രോട്ടീനുകളും മററു നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങളും നിർമ്മിക്കുന്നതിന് നൈട്രജൻ ആവശ്യമാണ്. പ്രധാനമായും നൈട്രജൻ ലഭിക്കുന്നത് അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്നാണ്. എന്നാൽ നൈട്രജൻ രാസികമായി നിഷ്ക്രിയമായ ഒരു വാതകമാണ്. അതുകൊണ്ട് ഭൂരിപക്ഷം ജീവികൾക്കും അത് ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നില്ല. പ്രധാനമായി നൈട്രേററുകളുടെ രൂപത്തിലോ, മററു നൈട്രജൻ ലവണങ്ങളുടെ രൂപത്തിലോ ആണ് ജീവികൾക്ക് നൈട്രജൻ ലഭിക്കുന്നത്. വിവിധ മാർഗ്ഗങ്ങളിൽകൂടി മണ്ണിൽ നൈട്രജൻ ലവണങ്ങൾ എത്തിച്ചേരുന്നു. പാറകളുടെ അപക്ഷയംമൂലം കുറേ നൈട്രേററുകൾ മണ്ണിൽ ചേരുന്നു. മിന്നലുണ്ടാകുമ്പോൾ അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഓക്സിജനും, നൈട്രജനും സംയോജിച്ചുണ്ടാകുന്ന ഓക്സൈഡുകൾ മഴവെള്ളംവഴി ഭൂമിയിലെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. കൂടാതെ കൃത്രിമവളങ്ങളുടെ രൂപത്തിലും നൈട്രേററുകൾ മണ്ണിൽ ചേരു

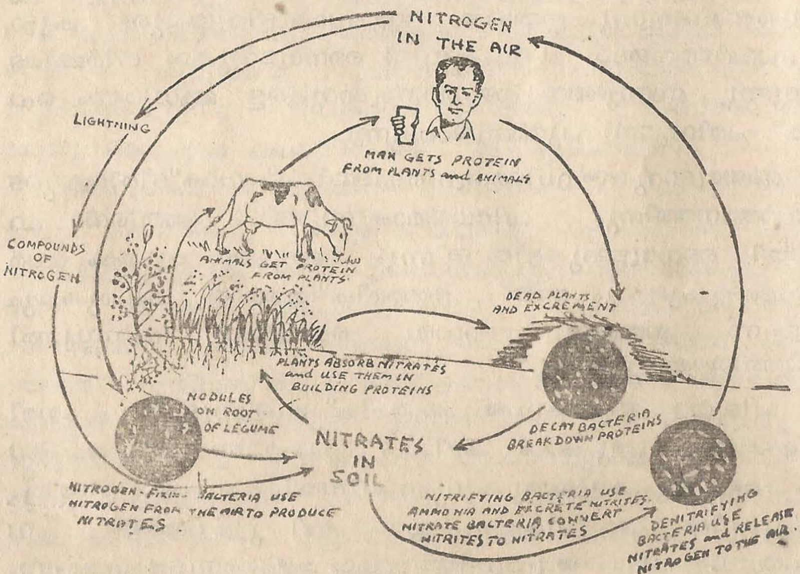
ന്നുണ്ട്. സസ്യങ്ങൾക്ക് ലായനിരൂപത്തിൽ നൈട്രേറ്റുകളെ ആഗിരണം ചെയ്യാനും അവ ഉപയോഗിച്ച് വിവിധ കാർബണിക നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാനും കഴിയുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ സസ്യങ്ങളിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന നൈട്രജൻ ആ സസ്യങ്ങൾ നിലനിൽക്കുന്നിടത്തോളം കാലം അവയിൽത്തന്നെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ജന്തുക്കൾക്ക് നൈട്ര ജൻ ലഭിക്കുന്നതു സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നാണ്. മൃതമായ ജന്തു ക്കളും സസ്യങ്ങളും, ജീർണ്ണിച്ചു മണ്ണിൽ ചേരുമ്പോൾ അവ യിലെ കാർബണിക നൈട്രജൻ അമോണിയ ആയി മാറുന്നു. ഈ അമോണിയാ നൈട്രിഫൈയിംഗ് ബാക്ടീരിയയ്ക്ക് ആഹാരമായിത്തീരുന്നു. ഈ ബാക്ടീരിയ രണ്ടിനങ്ങളിലു ണ്ട്. അവയിൽ ഒരിനം അമോണിയയെ ആഗിരണം ചെയ്ത് നൈട്രൈറ്റുകളാക്കി മാററുന്നു. ഈ നൈട്രൈറ്റുകൾ മണ്ണിലേക്കു വിസർജ്ജിക്കപ്പെടുന്നു. രണ്ടാമത്തെ ഇനം, നൈട്രൈറ്റുക ളെ ആഗിരണം ചെയ്ത് നൈട്രേറ്റുകളാക്കി മണ്ണിലേക്കു വിസർജ്ജിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ ഈ ബാക്ടീരിയയുടെ കൂട്ടാ യ പ്രവർത്തനങ്ങൾ മൂലം മണ്ണിൽ നൈട്രേറ്റുകൾ നിർമ്മിക്ക പ്പെടുന്നു. സസ്യങ്ങൾ ഈ നൈട്രേറ്റുകളെ ആഗിരണം ചെ യ്ത് പരിവൃത്തി പൂർത്തിയാക്കുന്നു.

നൈട്രേറ്റുകൾ ഡിനൈട്രിഫൈയിംഗ് ബാക്ടീരിയയുടെ പ്രവർത്തനത്തിനും വിധേയമാകുന്നുണ്ട്. അതിന്റെ ഫ ലമായി നൈട്രേറ്റുകളിൽ നിന്നും നൈട്രജൻ വാതകം വേർ തിരിക്കപ്പെടുകയും അത് അന്തരീക്ഷത്തിൽ കലരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ മറെറാരു നൈട്രജൻ പരിവൃത്തി പൂർത്തിയാക്കപ്പെടുന്നു.

ചിലതരം ജീവികൾക്ക അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനെ നേരി ട്ട് ഉപയോഗപ്പെടുത്താൻ കഴിയും. ഉദാഹരണമായി ജലത്തി ലും മണ്ണിലും കഴിഞ്ഞുകൂടുന്ന ചിലയിനം ബാക്ടീരിയയും ബ്ലൂഗ്രീൻ ആൽഗകളും. ഈ കഴിവുള്ളവയാണ്. ഇവ അവയുടെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ വഴി നൈട്രജനെ മാംസ്യ ങ്ങളും അമിനോ ആസിഡുകളുമാക്കി മാറ്റുന്നു. ഈ ജീവി കൾ നശിക്കുമ്പോൾ അവയിലെ നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങൾ

ജീർണ്ണിച്ച് മണ്ണിൽ ചേരുന്നു. ഇതിൽ നിന്നും അമോണിയ ഉണ്ടാവുകയും അത് മേൽവിവരിച്ച രീതിയിൽ നൈട്രേററുകളായി മാറുകയും ചെയ്യും.

വേറൊരുതരം നൈട്രജൻഫിക്സിംഗ്ബാക്ടീരിയ പയറുവർഗ്ഗത്തിലുള്ള ചെടികളുടെ വേരുകളിൽ കാണുന്ന മൂലാർബുദങ്ങളിൽ ജീവിക്കുന്നു. ഇവയും അന്തരീക്ഷനൈട്രജനെ വലിച്ചെടുത്ത് നൈട്രേററുകളുണ്ടാക്കുന്നു. ഒടുവിൽ ഈ നൈട്രേററുകളും മണ്ണിൽ ചേരുന്നു. ഇപ്രകാരം നൈട്രജൻ പരിവൃത്തിയിൽ പ്രധാനമായി നാലു രീതിയിലുള്ള ബാക്ടീരിയ, പങ്കെടുക്കുന്നു. അവ ജീർണ്ണനകാരികളായ ബാക്ടീരിയ, നൈട്രിഫയിംഗ്ബാക്ടീരിയ, ഡിനൈട്രിഫൈയിംഗ് ബാക്ടീരിയ, നൈട്രജൻ ഫിക്സിംഗ് ബാക്ടീരിയ എന്നിവയാണ്.



ചിത്രം 75 നൈട്രജൻ പരിവൃത്തി

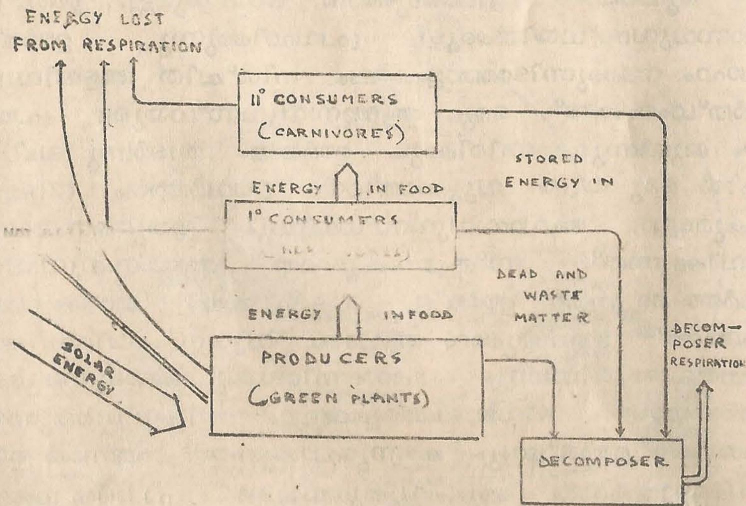
ജീവമണ്ഡലത്തിലെ ഊർജ്ജ പരിവർത്തനം

നിങ്ങൾ സംഖ്യാപിരമിഡുകൾ, ജൈവപിണ്ഡ പിരമിഡുകൾ, ഊർജ്ജപിരമിഡുകൾ എന്നിവകളെക്കുറിച്ച് പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞല്ലോ. സസ്യജാലങ്ങളുടെ ആകെയുള്ള ജൈവപിണ്ഡം പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളുടേതിനേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. അതുപോലെതന്നെ പ്രാഥമിക ഉപഭോക്താക്കളുടെ ആകെയുള്ള ജൈവപിണ്ഡം അവയെ ഉപയോഗിച്ചു കഴിയുന്ന ജീവികളുടെ ജൈവപിണ്ഡത്തെക്കാൾ കൂടുതലാണ്. ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നത് ഇതിലന്തർഭവിച്ചിരിക്കുന്ന ഊർജ്ജബന്ധം നിമിത്തമാണ്. ഓരോ ആഹാരശൃംഖലയ്ക്കും വേണ്ട ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്നത് ഹരിതസസ്യങ്ങൾ ഫോട്ടോസിന്തസിസിനു വേണ്ടി ആർജ്ജിക്കുന്ന സൂര്യപ്രകാശത്തിൽനിന്നാണ്.

പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ചംക്രമണം വഴിയാണ് ഊർജ്ജബന്ധങ്ങൾ നിലനിൽക്കുന്നതെന്ന് നാം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. എന്നാൽ ഒരിക്കൽ ചെലവഴിക്കപ്പെട്ട ഊർജ്ജം അതേ രൂപത്തിൽ വീണ്ടെടുക്കാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. ഊർജ്ജം ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽക്കൂടി പ്രവഹിക്കുന്നു. ഊർജ്ജപ്രവാഹം നടക്കുന്നിടത്തോളംകാലം നിശ്ചിത അളവിലുള്ള പദാർത്ഥംകൊണ്ട് ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ പ്രവർത്തനം തുടർന്നുകൊണ്ടിരിക്കും. ഊർജ്ജം തുടർന്നു ലഭിച്ചില്ലെങ്കിൽ ഒരു യന്ത്ര വ്യൂഹത്തിൻെറ പ്രവർത്തനം നിലച്ചുപോകുമല്ലോ. ആവാസവ്യവസ്ഥയിലും ഇതുതന്നെയാണ് സംഭവിക്കുന്നത്. സ്തംഭനംകൂടാതെ ആവാസവ്യവസ്ഥ പ്രവർത്തിക്കുന്നത് ഊർജ്ജം തുടർച്ചയായി ലഭിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ്. വസ്തുക്കൾ ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലെ ഒരു പോഷതലത്തിൽ നിന്നും മററൊന്നിലേക്കു കടക്കുന്നതുപോലെതന്നെയാണ്, ജീവജാലങ്ങളെയെല്ലാം നിലനിറുത്തുന്നതിനാവശ്യമായ ഊർജ്ജവും കടന്നുപോകുന്നത്. എന്നാൽ ഇവിടെ നിർണ്ണായകമായ ഒരു വ്യത്യാസമുണ്ട്. പദാർത്ഥങ്ങൾ ചംക്രമണം ചെയ്യുന്നു; പുനരുപയോഗത്തിന് അവ വീണ്ടെടുക്കപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ഊർജ്ജം ഇതുപോലെ ഒരിക്കലും വീണ്ടെടുക്കാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. അത് ആവാസ

വ്യവസ്ഥയിൽകൂടി പ്രവഹിക്കുകയും ഒടുവിൽ നഷ്ടപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു ആവാസ വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് നിശ്ചിതമായ അളവിലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾകൊണ്ടു പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിയും. എന്നാൽ അതിനെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിന് പുതുതായി ഊർജ്ജം എപ്പോഴും ലഭിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കണം.

ഊർജ്ജത്തിന് രൂപവ്യത്യാസം വരുത്തുവാൻ സാധ്യമാണെങ്കിലും അതിനെ സൃഷ്ടിക്കാനൊ നശിപ്പിക്കാനൊ സാധ്യമല്ല. അതുപോലെ ഊർജ്ജത്തിന്റെ അംശം ശിഥിലീകൃതമാകാതെ അതിനു രൂപമാററവും സംഭവിക്കുന്നില്ല. അതായത് ഫലത്തിൽ നൂറുശതമാനവും കാര്യക്ഷമമായ ഊർജ്ജ പരിവർത്തനം സാധ്യമല്ല. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ വീണ്ടും പ്രയോജനപ്പെടുത്തുവാൻ സാധ്യമല്ലാത്ത വിധം എല്ലായ്പ്പോഴും താപരൂപേണ ഊർജ്ജ നഷ്ടം സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്. ജീവമണ്ഡലത്തിലെ ഓരോ തലത്തിലും വച്ച് അസംഖ്യം ഊർജ്ജ പരിവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി



ചിത്രം — 76

ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ ഊർജ്ജപ്രവാഹം

കുറച്ച് ഊർജ്ജം ഉപയോഗശൂന്യമായ താപമായി നഷ്ടപ്പെടുന്നു. വിഘടനത്തിന്റെ അവസാനഘട്ടത്തിൽ ഊർജ്ജം മുഴുവനും താപമായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടു നഷ്ടപ്പെടും.

ആഹാരശൃംഖലയിലെ കണ്ണികളുടെ എണ്ണം രണ്ടു മുതൽ അഞ്ചോ ആറോവരെ ആകുന്നുണ്ട്. അപൂർവ്വമായി മാത്രമെ ഇതിൽ കൂടുതൽ കാണുകയുള്ളു. ഊർജ്ജ ബന്ധങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പരിഗണിച്ചാൽ ഏററവും കർമ്മക്ഷമമായ ആഹാരശൃംഖല ഏററവും കുറച്ചു കണ്ണികളുള്ളതാണ്. ഇൻഡ്യ, ചൈന മുതലായ ജനസാന്ദ്രത അധികമുള്ള രാജ്യങ്ങളിൽ ജനങ്ങൾ സസ്യാഹാരംകൊണ്ടുപജീവിക്കുന്നത് ആകസ്മികമായ സംഭവമല്ല. ഇതാണ് ഏററവും ദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ ആഹാര ശൃംഖല. അതിനാൽ ഒരു നിശ്ചിത വിസ്തീർണ്ണമുള്ള പ്രദേശത്തിന് ഏററവും കൂടുതൽ ജനസംഖ്യയെ സംരക്ഷിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു. മാംസാഹാരം ഇക്കോളജീയമായും സാമ്പത്തികമായും ഒരു സുഖഭോഗവസ്തുവാണ്.

ജീവമണ്ഡലം ജീവപരിണാമത്തിന്റെ പരിണതഫലം

ജീവികൾ ലഘുവായ രൂപത്തിൽ നിന്നും സങ്കീർണ്ണരൂപം പ്രാപിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന മാററങ്ങൾക്കാണ് പരിണാമം എന്നു പറയുന്നത്. ഇതെപ്രകാരം സംഭവിക്കുന്നു എന്ന് പരിണാമത്തിന്റെ തെളിവുകളുടെ പഠനത്തിൽകൂടിയാണ് നാം മനസ്സിലാക്കുന്നത്. ഭൂമി മുന്നൂറുകോടി വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പാണുണ്ടായതെന്ന് ശാസ്ത്രകാരന്മാർ ഊഹിക്കുന്നു. അതായത് ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ആവിർഭവിച്ച ജീവികൾക്ക് അവയുടെ ചുററുപാടുമുള്ള ഭൗതികവും ജീവീയവുമായ അനേകം ഘടകങ്ങളുടെ സ്വാധീനത്തിനു വിധേയമാകേണ്ടി വന്നിട്ടുണ്ട്. പരിസ്ഥിതിയിലെ ഘടകങ്ങളെ എതിർത്തുനിൽക്കുവാൻ കഴിവുള്ളവ ജീവിക്കുകയും അല്ലാത്തവ നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പരിസ്ഥിതിയുമായി യോജിച്ചുപോകാൻ കഴിവുള്ളവയെ പ്രകൃതി തെരഞ്ഞെടുക്കുകയാണോ എന്നു തോന്നും. ഇവ പ്രത്യുൽ

പ്പാദനം നടത്തുകയും അവയുടെ നിലനിൽപ്പിനു സഹായകരമായ മാററങ്ങൾ അവയ്ക്കുണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ അനേകം ലക്ഷം വർഷത്തെ പരിണാമഫലമായാണ് ഇന്നു നാം കാണുന്ന ജീവമണ്ഡലം രൂപപ്പെട്ടത്.

കരയുടെ അടുത്ത് ആഴമില്ലാത്ത ജലാശയങ്ങളിലാണ് ജീവൻ ആദ്യമായി ഉൽഭവിച്ചത് എന്നാണ് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നത്. ജീവികളിൽ ഘടനാപരവും ധർമ്മപരവുമായി വന്ന മാററങ്ങൾ കൊണ്ട് പുതിയ ആവാസങ്ങളിൽ ജീവിക്കുവാൻ സാധിക്കുമെന്ന് ജീവികൾക്ക് ഉറപ്പു വന്നതോടുകൂടി അവിടെനിന്നും ഭൂഗോളത്തിൻെറ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലേക്കും അവ വ്യാപിച്ചു. തടാകംപോലുള്ള ആവാസത്തിൽ കഴിഞ്ഞ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും ആഹാരം ലഭിക്കുന്നതിനുള്ള മൽസരം പരിസ്ഥിതിമാററങ്ങൾ, ശത്രുക്കളിൽനിന്നും രക്ഷനേടൽ എന്നിവമൂലം പുതിയ ആവാസങ്ങൾ അന്വേഷിക്കുവാൻ നിർബന്ധിതരായി, ഇതിനൊരു നല്ല ഉദാഹരണമാണ് ആസ്ട്രേലിയൻ ലംഗ് മൽസ്യം. വരൾച്ചമൂലം തടാകത്തിലെ ജലം വററിപ്പോകുമ്പോൾ ഈ മൽസ്യം അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്നും നേരിട്ടു വായു ശ്വസിച്ച് മാറിയ പരിസ്ഥിതിയിൽ ജീവിക്കുന്നു. മഴ പെയ്ത് ജലജീവിതം സാധ്യമാകുന്നതുവരെ അതു ചെളിയിൽ കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നു, കാലക്രമേണ കരജീവിയാകാൻ സാധ്യതയുള്ള ഒരു മൽസ്യമാണിതെന്നു കരുതപ്പെടുന്നു.

ജീവികൾ അനുകൂലമല്ലാത്ത പരിസ്ഥിതിയിലാകുമ്പോൾ അവയ്ക്ക് താഴെ പറയുന്ന മൂന്നു പോംവഴികളാണുള്ളത്.

1. പരിവർത്തനങ്ങൾ മൂലമോ മ്യൂട്ടേഷൻ മൂലമോ പരിസ്ഥിതിയുമായി യോജിച്ചു കഴിയാൻ വേണ്ട ഘടനാമാററങ്ങൾ ഉണ്ടാകുക.

2. പുതിയ മേഖലകളിലേക്കു ദേശാന്തരയാത്ര ചെയ്യുക.

3, നിർജ്ജീവമടയുക.

അനേകം കോടി വർഷങ്ങളിലൂടെ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും മാററങ്ങൾക്കു വിധേയമായിട്ടുണ്ട്. പരിവർത്തന പ്രക്രിയയിൽ അവയിൽനിന്നും ആയിരക്കണക്കിന് വ്യത്യസ്ത വർഗ്ഗങ്ങൾ ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. ധാരാളം ആഹാരവും അനുകൂലമായ ശീതോഷ്ണാവസ്ഥയും ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും, വ്യാപിക്കുന്നു. ഉൽഭവസ്ഥാനത്തുനിന്നും ജീവികളുടെ വർഗ്ഗങ്ങൾ മററിടങ്ങളിലേക്കു വ്യാപിക്കുമ്പോൾ ചിലപ്പോൾ അവ തമ്മിൽ കടലുകൾ, സമുദ്രങ്ങൾ, ഉയർന്ന പർവ്വതനിരകൾ, മരുഭൂമികൾ, ഹിമവാഹിനികൾ എന്നീ പ്രാകൃതിക പ്രതിബന്ധങ്ങളാൽ വേർപെടുത്തപ്പെടുന്നു. അനേകലക്ഷം വർഷങ്ങൾ കഴിയുമ്പോൾ ഒററപ്പെട്ടുപോയ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും പലമാററങ്ങൾക്കും വിധേയമായിത്തീരുന്നു. ഈ മാററങ്ങളുടെ ഫലമായി ആദ്യജീവികളിൽനിന്ന് വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവങ്ങളോടുകൂടിയ ജീവികളും, തികച്ചും അഭിനവങ്ങളായ വർഗ്ഗങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു.

കൃത്രിമ വർഗ്ഗോൽപാദന മാർഗ്ഗങ്ങൾ മുഖേന മനുഷ്യൻ പ്രയോജനപ്രദമായ വിവിധ വർഗ്ഗങ്ങളിലുള്ള സസ്യങ്ങളേയും, ജന്തുക്കളേയും വളർത്തി എടുത്തിട്ടുണ്ട്. മനുഷ്യൻ ജന്തുക്കളിലും സസ്യങ്ങളിലും ഉണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള മാററങ്ങൾ, പ്രകൃത്യാ ജീവികളിൽ എങ്ങനെയാണ് മാററങ്ങൾ സംഭവിച്ചിട്ടുള്ളതെന്ന് മനസ്സിലാക്കുവാൻ സഹായകരമാണ്. പരിണാമസിദ്ധാന്തത്തിൻെറ തെളിവുകൾ അനുസരിച്ച് ജീവരൂപങ്ങൾ ഒരുവേള ഏകകോശ ജീവികളിൽ നിന്ന് ഉണ്ടായിട്ടുള്ളതാണെന്ന് അനുമാനിക്കാവുന്നതാണ്. ഇവ കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണജീവികളായി വികസിക്കുകയും പരിസ്ഥിതക്കനുസരിച്ച് ഇവയിൽ പല വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉണ്ടാവുകയും അങ്ങനെ ആയിരക്കണക്കിന് പുതിയ ജീവിവർഗ്ഗങ്ങളായി ഇവ രൂപാന്തരപ്പെടുകയും ചെയ്തു. ഇങ്ങനെ ഇന്നുകാണുന്ന ജീവിമണ്ഡലം ജീവ പരിണാമത്തിൻെറ ഫലമായി ഉണ്ടായതാണെന്ന് കരുതാവുന്നതാണ്.

അഭ്യാസങ്ങൾ

1. ജീവമണ്ഡലം എന്നാലെന്ത് ?

2. ആഹാരശൃംഖല എന്നാലെന്ത് ? ഉദാഹരണസഹിത വിവരിക്കുക ?

3. ആഹാരശൃംഖലയിലുള്ള ഊർജ്ജ ബന്ധങ്ങളെപ്പററി വിവരിക്കുക.

4 ഓരോ ആഹാരശൃംഖലയും ആരംഭിക്കുന്നത് ഏതിനം ജീവികളിൽനിന്നാണ് ?

5. ഏതിനം ജീവികളിലാണ് ആഹാരശൃംഖല അവസാനിക്കുന്നത് ?

6. സംഖ്യാപിരമിഡ്കൊണ്ട് എന്താണർത്ഥമാക്കുന്നത് ?

7. ആഹാരശൃംഖലയ്ക്ക് ഒരു ഉദാഹരണമെഴുതുക.

8. ഒരു ആഹാരശൃംഖലയും, ആഹാരശൃംഖലാ ജാലവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളേവ ?

9. ഒരു സമുദായത്തിലെ ആഹാരശൃംഖലാ ജാലത്തിൽ വിഘാടകരുടെ സ്ഥാനം എവിടെയാണ് ?

10 ഒരു സമുദ്രത്തിലെ ഒന്നും രണ്ടും മൂന്നും വിഭാഗം ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങൾ എഴുതുക.

11. ഒരു ആഹാര ശൃംഖല ജാലത്തിൽ താഴെപ്പറയുന്നവയുടെ പങ്കെന്ത് ? സ്വഭോജികൾ, മാംസഭോജികൾ, മലിനോപജീവികൾ, വിഘാടകർ, പരജീവികൾ.

12. ജലപരിവൃത്തിയെയും ജീവശാസ്ത്രത്തിൽ അതിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെയും പററി വിവരിക്കുക.

13 പ്രകൃതിയുടെ സംതുലിതാവസ്ഥ എന്നതുകൊണ്ട് എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത് ?

14. നൈട്രജൻ പരിവൃത്തിക്ക് ജീവശാസ്ത്രത്തിൽ വളരെ പ്രാധാന്യമുള്ളത് എന്തുകൊണ്ടാണ് ?

15. കാർബൺപരിവൃത്തിയെപ്പററി ചുരുക്കി വിവരിക്കുക. ജീവികളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം അതിന്റെ പ്രാധാന്യമെന്ത് ?

16. ഏതു ഘട്ടത്തിലാണ് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഒരു അസംസ്കൃത പദാർത്ഥമായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നത് ?

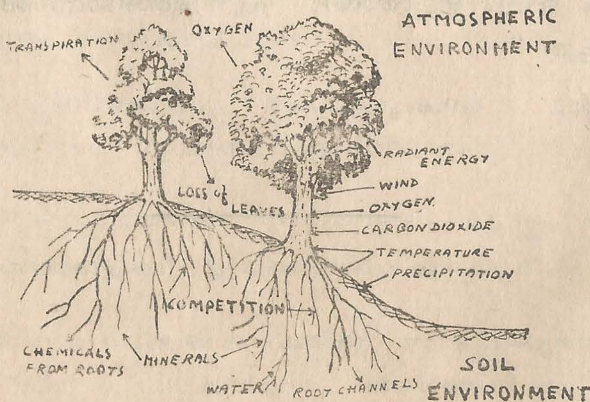
17. കുറച്ചു കൊല്ലങ്ങൾക്കു മുമ്പ് ഒരു പാർക്കിലെ വലിയ ഒരു മരം വലകൊണ്ടു മൂടി പക്ഷികളുടെ വരവ് തടയപ്പെട്ടു. കുറച്ചുകാലം കഴിഞ്ഞപ്പോൾ അതിന്റെ ഇലകൾ ഒന്നും ഇല്ലാതായി. എന്തുകൊണ്ടാണിങ്ങനെ സംഭവിച്ചത് ?

അദ്ധ്യായം അഞ്ച്

മനുഷ്യനും
അവൻെറ പരിസ്ഥിതിയും

ജീവികളുടെയും അജീവികളുടെയും പരസ്പരാശ്രയത്വം

ജീവികളും അവയുടെ പരിസ്ഥിതിയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണ് ഇക്കോളജി. അതിനാൽ ഈ പഠനത്തിൻെറ ഏതു വശവും ജീവിയും പരിസ്ഥിതിയും തമ്മിലുള്ള പരസ്പരാശ്രയത്വം വെളിവാക്കുന്നതായിരിക്കും. ഉദാഹരണമായി ഒരു വനസമുദായത്തിലെ ഒരു വൃക്ഷത്തിൻെറ കാര്യമാലോചിക്കുക. വൃക്ഷം അതിൻെറ ചുററുപാടുകളുടെ സ്വാധീനത്തിനു വിധേയമാകുന്നുണ്ടെന്നു കാണുവാൻ



ചിത്രം 77

ജീവികളും ചുററുപാടുകളും തമ്മിലുള്ള പരസ്പര ബന്ധങ്ങൾ

കഴിയും. മണ്ണ്, ജലം, കാററ്, മണ്ണിലെ ധാതുക്കൾ മണ്ണിലെ ഓക്സിജൻ, അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, സൂര്യപ്രകാശത്തിൻെറ അളവ്, ചുററുപാടുമുള്ള ഊഷ്മാവ് മുതലായ അനേകം അജീവീയ ഘടകങ്ങൾ ആ വൃക്ഷത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നു. ബാക്ടീരിയ, പൂപ്പുകൾ, വിരകൾ, ഷഡ്പദങ്ങൾ, പക്ഷികൾ, അണ്ണാൻ മുതലായ ജീവികളും ആ വൃക്ഷത്തിൻെറ നിലനിൽപ്പിനെ പ്രത്യക്ഷമായോ പരോക്ഷമായോ സ്വാധീനിക്കുന്നുണ്ട്. അതേസമയം ആ വൃക്ഷം അതിൻെറ ചുററുപാടുകളിൽ ചില വ്യതിയാനങ്ങൾ വരുത്തുന്നുണ്ട്. വൃക്ഷത്തിൻെറ തണൽ, മണ്ണിലെ ഊഷ്മാവു കുറയ്ക്കുന്നു. ശാഖകൾ വായുവിൻെറ സ്വതന്ത്ര സഞ്ചാരത്തെ തടയുന്നു. ഇലകളിൽ നിന്നുള്ള സസ്യസ്വേദനം അന്തരീക്ഷത്തിൻെറ ഈർപ്പനില വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുന്നു. വേരുകൾ മണ്ണ് തുളച്ചിളക്കുന്നു. മൂലരോമങ്ങൾ മണ്ണിലെ ജലം വലിച്ചെടുക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ എല്ലാം ഫലമായി അവിടുത്തെ പരിസ്ഥിതിയിൽ വളരെ മാററങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

ജന്തുക്കളും ചുററുപാടുകളിൽ അവയുടെ സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നുണ്ട്. കാലിമേച്ചിൽ, മാളമുണ്ടാക്കൽ, ചവുട്ടി മെതിക്കൽ മുതലായവ ചുററുപാടുകളിൽ ജന്തുക്കൾ വരുത്തുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾക്കുദാഹരണങ്ങളാണ്. വരൾച്ച, വെള്ളപ്പൊക്കം, കാററ്, ഭൂഗുരുത്വ പ്രവർത്തനം മുതലായവ ചുററുപാടുകളിൽ വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന അജീവീയ ഘടകങ്ങളാണ്. ജീവീയ ഘടകങ്ങൾ അജീവീയ ഘടകങ്ങളെ എത്ര മാത്രം ആശ്രയിക്കുന്നുവോ അത്രയും തന്നെ അജീവീയ ഘടകങ്ങൾ ജീവീയ ഘടകങ്ങളേയും ആശ്രയിക്കുന്നു. ലോകം ആകപ്പാടെ നോക്കിയാൽ അത് വിവിധതലങ്ങളിലുള്ള ജീവജാലങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുകയും നിലനിറുത്തുകയും ചെയ്യുന്ന പല പ്രധാന പ്രവർത്തനങ്ങളും നടക്കുന്ന ബൃഹത്തായ ഒരു ആവാസ വ്യവസ്ഥയാണെന്നു കാണാം.

തെർമോ ഡൈനാമിക്സിൻെറ വെളിച്ചത്തിൽ ആവാസ വ്യവസ്ഥകളെ വീക്ഷിക്കുമ്പോൾ ജീവികൾ തമ്മിലും ജീവികളും ചുററുപാടുകളും തമ്മിലും ഉള്ള അനേകം

ബന്ധങ്ങൾ വളരെ വ്യക്തമായി കാണാം. വിവിധ ആവാസ വ്യവസ്ഥകളിലെ വിവിധഘടകങ്ങൾ സ്വഭാവത്തിൽ വ്യത്യസ്തങ്ങളാണെങ്കിലും അവയുടെ ധർമ്മങ്ങൾ തുല്യതയുള്ളവയാണ്. ഓരോ ഇനം പരിസ്ഥിതിയിലും കാണപ്പെടുന്ന അജീവീയ വസ്തുക്കൾ മിക്കവാറും ഒന്നുതന്നെയായിരിക്കും. എന്നാൽ അവയുടെ അളവിൽ വ്യത്യാസം കാണും. എല്ലാ ആവാസവ്യവസ്ഥകളിലും സൂര്യപ്രകാശമാണ് ഊർജ്ജത്തിന്റെ പ്രാഥമിക ഉറവിടം.

സൂര്യൻ - ജീവനുള്ളവയുടെ ഊർജത്തിന്റെ ഉറവിടം

ചൂടും പ്രകാശവും നൽകിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു നക്ഷത്രമാണ് സൂര്യൻ. സൂര്യന്റെ ചൂടും പ്രകാശവും ഭൂമിയെ അധിവാസയോഗ്യമാക്കുന്നു. വ്യാവസായിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുവേണ്ടി ജലശക്തിയിൽ നിന്നും ഇന്ധനങ്ങളിൽനിന്നും കാററിൽനിന്നും മററും ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന മിക്കവാറും എല്ലാ ഊർജ്ജത്തിന്റെയും ഉത്ഭവസ്ഥാനം യഥാർത്ഥത്തിൽ സൂര്യൻ തന്നെയാണ്. ആററം ശക്തി റേഡിയോ ആക്ടിവിററി മുതലായവ സൂര്യനിൽ നിന്നല്ലാത്ത ഊർജ്ജസ്രോതസുകളാണ്.

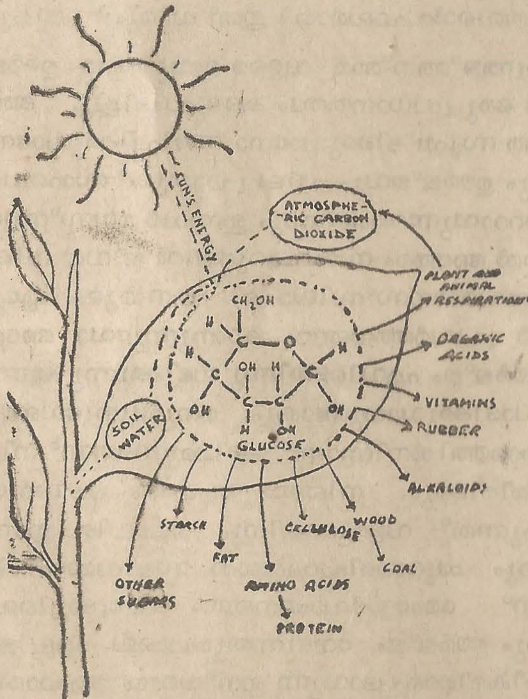
ജീവന്റെ എല്ലാഘട്ടങ്ങളിലും ഏതെങ്കിലും തരത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നു. പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് എപ്പോഴും ഊർജ്ജം ആവശ്യമാണ്. എല്ലാ യന്ത്രങ്ങളുടെയും പ്രവർത്തനത്തിന് ഏതെങ്കിലും തരത്തിൽ ഊർജ്ജം ലഭിക്കണം. ചുററിവച്ചിരിക്കുന്ന സ്പ്രിംഗിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഊർജ്ജമാണ് ഒരു വാച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്നത്. ജലവൈദ്യുതയന്ത്രങ്ങൾ താഴോട്ടൊഴുകി വരുന്ന ജലത്തിന്റെ ഊർജ്ജം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. ഒരു മോട്ടോർ വാഹനം പെട്രോൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു. ചുററിവച്ചിരിക്കുന്ന സ്പ്രിംഗിൽ സ്ഥാനിക ഊർജ്ജവും പെട്രോളിൽ രാസോർജ്ജവും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഇവയിലെല്ലാം പ്രവൃത്തിക്കുവേണ്ട ഊർജ്ജം സംഭരിച്ചിരിക്കുന്നതേ ഉള്ളു. വാച്ചിന്റെ സൂചി ചലിക്കുമ്പോഴും മോട്ടോർ വാഹനം സഞ്ചരിക്കുമ്പോഴും

അവയിലെ ഊർജ്ജം വിനിയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. അതായത് പെട്രോളിലും സ്പ്രിംഗിലും സംഭരിച്ചിരുന്ന ഊർജ്ജം യാന്ത്രികോർജ്ജമായി മാറുന്നു. പെട്രോം, വാഹനത്തിന്റെ ടാങ്കിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോം അതിനു പ്രവർത്തനമില്ല. എന്നാൽ വാഹനത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിനുവേണ്ട ഊർജ്ജം അതിൽനിന്നാണ് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നത്. പെട്രോളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന രാസോർജ്ജം അതിന്റെ തന്മാത്രകളിലെ ആററങ്ങളെ തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്ന ബോണ്ടുകളിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ഓക്സീകരണത്തിന്റെ ഫലമായി ഇത് വിമുക്തമാകുന്നു.

ഊർജ്ജതന്ത്രജ്ഞന്മാർ വളരെ മമ്പുതന്നെ ഊർജ്ജ സംരക്ഷണം എന്ന ഒരു പ്രധാനതത്വം കണ്ടുപിടിച്ചു. അതനുസരിച്ച് ഊർജ്ജത്തെ സൃഷ്ടിക്കുവാനോ നശിപ്പിക്കുവാനോ സാധ്യമല്ല. ദ്രവ്യവും ഊർജ്ജവും ചില പ്രത്യേക സാഹചര്യങ്ങളിൽ പരസ്പരം മാററാവുന്നതാണെന്നും ഇന്നവർ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ അത്തരം സാഹചര്യത്തിൽ ജീവൻ നിലനിൽക്കുകയില്ലെന്നും അവർ മനസ്സിലാക്കി. തന്മൂലം എപ്പോഴെല്ലാം നിങ്ങം ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങം കാണുന്നുവോ അപ്പോഴെല്ലാം ആവശ്യമായ ഊർജ്ജം എവിടെനിന്നു ലഭിക്കുന്നു എന്ന ചോദ്യം നിങ്ങംക്കു ചോദിക്കുവാനുണ്ടാകും. മനുഷ്യനുവേണ്ട ഊർജ്ജം അവന്റെ ആഹാരത്തിൽനിന്നാണ് ലഭിക്കുന്നതെന്ന് നിങ്ങം മനസ്സിലാക്കിയിരിക്കും. നിങ്ങം ആഹാരം കഴിക്കുവാൻ നിർബന്ധിതരാകുന്നത് വളരുന്നതിനും, ജോലിചെയ്യുന്നതിനും, കളിക്കുന്നതിനും ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ സജീവമായിരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടിയാണ്. മോട്ടോർവാഹനങ്ങം പെട്രോളിലെ തന്മാത്രകളിൽനിന്നും ഊർജ്ജം നേടുന്നതുപോലെ എല്ലാജീവകോശങ്ങളും ഓക്സീകരിക്കപ്പെടാവുന്ന ഇന്ധമായ ആഹാരത്തിൽ നിന്നാണ് ഊർജ്ജം നേടുന്നത്. നാം കഴിക്കുന്ന ഏതൊരാഹാരത്തിന്റേയും തന്മാത്രകളിലെ ബോണ്ടുകളിൽ ഊർജ്ജം ഉണ്ട്. ഈ ഊർജ്ജം നമുക്കു ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങംക്കു വിനിയോഗിക്കുവാൻ കഴിയും.

ആഹാരതന്മാത്രകം രാസീയമായി വളരെ വ്യത്യസ്തങ്ങളാണ്. എന്നാൽ ഏററവും പ്രധാനപ്പെട്ടതും ലഘുവു

മായ ഗ്ലൂക്കോസ് എന്ന പഞ്ചസാര പരിശോധിച്ചാൽ ആഹാര തൻമാത്രകളെപ്പററി നമുക്ക് ഒരു ഏകദേശരൂപം ലഭിക്കും. കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ്, ജലം എന്നീ ലഘുപദാർത്ഥങ്ങൾ ചേർന്നതാണ് ഗ്ലൂക്കോസ് തൻമാത്ര. ഇത് സംശ്ലേഷണം ചെയ്യപ്പെടുന്നത് സൗരോർജ്ജം ഉപയോഗപ്പെടുത്തി സസ്യങ്ങൾ നടത്തുന്ന പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം മൂലമാണ്. ഹരിതസസ്യങ്ങളാണ് സൗരോർജ്ജത്തെ മനു



ചിത്രം — 78 സൂര്യനും ഹരിതസസ്യവും

ഷ്യനുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നത്. ഹരിത സസ്യങ്ങൾ സൗരോർജ്ജത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. മനുഷ്യൻ സസ്യങ്ങളെയോ സസ്യഭോജികളായ ജന്തുക്കളെയോ ഭക്ഷിക്കുമ്പോൾ പരോക്ഷമായി സൗരോർജ്ജം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. പെട്രോൾകൊണ്ട് ഓടുന്ന വാഹനവും സൗരോർജ്ജം തന്നെയാണുപയോഗിക്കുന്നത്. ഫലകക്ഷ്ക്ക

ണക്കിനു വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പ് പ്രകാശ സംശ്ലേഷണംമൂലം സംഭരിച്ച സൗരോർജ്ജമടങ്ങിയ ജീവികൾ മണ്ണടിഞ്ഞുപോയി ഫോസിലുകളായിത്തീർന്ന ഈ ജീവികളാണ് പെട്രോളിൻെറ ഉറവിടമെന്നു കരുതപ്പെടുന്നു. സൗരോർജ്ജം രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുന്ന ഹരിതസസ്യങ്ങൾ ഇല്ലാതാകുന്ന പക്ഷം ഭൂമുഖത്തുള്ള എല്ലാ ജീവികളും നശിച്ചുപോകും. ഇതിന് അപവാദമായിട്ടുള്ളത് ഫെറസ് അയണിൻെറ ഓക്സീകരണംമൂലം ഊർജ്ജംനേടുന്ന ചില ബാക്ടീരിയങ്ങൾ മാത്രമാണ്. ഇവതന്നെയും പരോക്ഷമായി സൂര്യൻെറ ഊർജ്ജത്തെ ആശ്രയിക്കുന്നു എന്നു കാണാം.

രണ്ടാംലോകമഹായുദ്ധം കഴിഞ്ഞതോടുകൂടി സബ് അറ്റോമിക് കണികകളുടെ പ്രതിക്രിയമൂലം സ്വതന്ത്രമാക്കാവുന്ന ഊർജ്ജത്തെപ്പററി മനുഷ്യൻ കൂടുതൽ ബോധവാനായിട്ടുണ്ട്. അറ്റോമിക്‌യുഗം ആരംഭിച്ചത് വിഭജനരീതിയിലുള്ള (fission type) പ്രതിക്രിയയിലാണ്; അതായത് യുറേനിയം പോലെയുള്ള വലിയ ആററങ്ങളെ കുറെക്കൂടി ചെറിയ ആററങ്ങളും സബ്അറ്റോമിക്ക് കണികകളുമായി തരംതാഴ്ത്തുന്നതിലൂടെ. എന്നാൽ ഇപ്പോൾ സംയോജനരീതിയിലുള്ള പ്രതിക്രിയയ്ക്കാണ് പ്രാധാന്യമുള്ളത്. ഇതിൽ പ്രോട്ടോൺപോലുള്ള ചെറുമാത്രകൾ സംയോജിപ്പിച്ച് കുറെക്കുടി വലിയ ആൽഫകണികകളാക്കുന്നു. ഹൈഡ്രജൻബോംബിൻെറ അടിസ്ഥാനം ഇത്തരം പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളാണ്. ഇത്തരം തെർമോ ന്യൂക്ലിയർഫ്യൂഷനുകളെ നിയന്ത്രിച്ച് വ്യാവസായിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഊർജ്ജം നേടുവാനുള്ള ശ്രമം നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. സൂര്യൻ യഥാർത്ഥത്തിൽ ഒരു ഹൈഡ്രജൻ ബോംബാണ്. മാസ് ഒന്നായ നാലു ഹൈഡ്രജൻ ആററങ്ങൾ മാസ് നാലുള്ള ഹീലിയം ആററമായി സംഘടിപ്പിക്കുന്ന ഒരു തെർമോ ന്യൂക്ലിയർ ഉപകരണമാണ് സൂര്യൻ. സങ്കീർണ്ണങ്ങളായ പല പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ഇതിൽ നടക്കുന്നത്. അവയെ ചുരുക്കി $4H \rightarrow He$ എന്നു ചിത്രീകരിക്കാം.

തെർമോന്യൂക്ലിയർ സംയോജനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന നാലുഹൈഡ്രജൻ ആററങ്ങളിൽ ഓരോന്നിനും 1.008 മാസ്

ഉണ്ട്. സംയോജനഫലമായുണ്ടാകുന്ന ഹീലിയം ആററത്തിന്റെ മാസ് 4.003 ആണ്. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന മാസിനെക്കാരം $(4 \times 1.008 = 4.032)$ കുറവാണ് ഉൽപാദിതമാകുന്നത് $(1 \times 4.003 = 4.003)$. ഐൻസ്ററിനിന്റെ $E = Mc^2$ (E = ഉൽപാദിതമാകുന്ന ഊർജ്ജം എർഗ്കണക്കിൽ, M = രൂപാന്തരപ്പെടുത്തപ്പെട്ട മാസ്, C = പ്രകാശ വേഗം $= 3 \times 10^{10}$cm/sec) എന്ന ഇക്വേഷൻ അനുസരിച്ച് മാസിലുണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസമത്രയും (0.029) ഊർജ്ജമായി മാററപ്പെടുന്നു. എർഗ് എന്നത് വളരെ ചെറിയ ഒരു യൂണിററാണെങ്കിലും (40 ദശലക്ഷം എർഗ് =1 കലോറി) വളരെ ചെറിയ അളവ് മാസിൽ നിന്നും വളരെയധികം ഊർജ്ജം സ്വതന്ത്രമാക്കാമെന്ന് മേൽപ്പറഞ്ഞ ഇക്വേഷനിൽ നിന്നും മനസ്സിലാക്കാം. സൂര്യനിൽ ഓരോ മിനിട്ടിലും ഏതാണ്ട് 120 ദശലക്ഷം ടൺ ദ്രവ്യം ഊർജ്ജമായി രൂപാന്തരപ്പെടുകയും ശൂന്യാകാശത്തിലേക്ക് വികിരണം ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു എന്നു കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

സൂര്യനിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന ഊർജ്ജവികിരണത്തിൽ ഏകദേശം 5.5×10^{23} കലോറി ഏകദേശം 100,000 കലോറി/cm²/year) ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ എത്തുന്നു. ഇതിൽ ഏകദേശം മൂന്നിലൊന്ന് ജലബാഷ്പീകരണത്തിനുപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. ശേഷിക്കുന്ന 67,000 കലോറി/cm²/year പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ പ്രവർത്തനങ്ങരംക്കും മററുമായി ലഭിക്കുന്നു. ഓരോ വർഷവും പ്രകാശസംശ്ലേഷണം മുഖേന അന്തരീക്ഷ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിൽനിന്നും 200 ബില്യൻ (ബില്യൻ = 1000,000000—ആയിരം ദശലക്ഷം—USA) ടൺ കാർബൺ പഞ്ചസാരയായി മാററപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇത് മനുഷ്യൻ വ്യാവസായികമായും മററും ഒരു വർഷം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന എല്ലാ സാധനങ്ങളുടേയും കൂടിയുളള തൂക്കത്തിന്റെ ആറിരട്ടിയാണ്.

സൂര്യനിലെ തെർമോ ന്യൂക്ലിയർ ചൂളയിൽ ഹൈഡ്രജനെ ഹീലിയമായി മാററുമ്പോരം പലതരം വികിരണങ്ങരം ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ജീവമണ്ഡലത്തെ ബാധിക്കുന്ന ഏററവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകം സൂര്യനിൽനിന്നുളള വികിരണമാണ്.

സൗരോർജ്ജം സസ്യങ്ങളുടെ ആഹാരനിർമ്മിതിക്കു സഹായിക്കുന്നു. സൂര്യൻെറ ഊർജ്ജത്തിൽ ഒരംശം ഭൂമിയിലെത്തുമ്പോഠം താപമായിത്തീരുന്നു. ഇത് പല ജീവികളുടേയും നിലനിൽപ്പിന് അത്യാവശ്യമാണ്. ചൂടുമൂലം കാററുണ്ടാകുകയും അത് ജലബാഷ്പീകരണത്തിന്നിടയാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ബാഷ്പം മഴയോ മഞ്ഞോ ആയി ഭൂമിയിലേക്കു മടങ്ങുന്നു.

സൂര്യനിൽനിന്നുണ്ടാകുന്ന വിവിധതരം വികിരണങ്ങഠം തുടർച്ചയായ ഒരു ഊർജ്ജ സ്പെക്ട്രത്തിൻെറ ഭാഗമാണ്. ഓരോ വികിരണവും വ്യത്യസ്തമായ തരംഗ ദൈർഘ്യമുള്ളതായിരിക്കും. നമ്മുടെ കണ്ണുകഠംക്കു ദൃശ്യമായ രശ്മികളാണ് സസ്യങ്ങഠംക്കു ഗ്രഹിക്കുവാൻ കഴിയുന്നത്. എന്നാൽ ചില ബാക്ടീരിയയ്ക്ക് നമുക്കു കാണാൻ കഴിയാത്ത ഇൻഫ്രാറെഡ് വികിരണങ്ങഠം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുവാൻ കഴിയും.

സൂര്യനിൽ നിന്നു വരുന്ന വികിരണങ്ങഠം ഭൂമിയിൽ എത്തുമ്പോഴേക്കും വളരെയധികം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. ഇത് വലിയ ഉപകാരമാണ്. സൗരവികാരണങ്ങഠം മുഴുവനായും ഭൂമിയിൽ പതിച്ചാൽ കരയിലുള്ള ജീവികഠംക്കു നാശം സംഭവിക്കും. ഇൻഫ്രാറെഡ് റേഡിയേഷനെ അന്തരീക്ഷ നീരാവി വലിച്ചെടുക്കുന്നു. ശേഷിക്കുന്നതിൽ കുറെ ഭാഗം കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും വലിച്ചെടുക്കുന്നു. ഭൂമിയുടെ ഉഷ്ണനില ജീവികഠംക്കനുകൂലമായി സൂക്ഷിക്കുന്നതിന് ഇത് സഹായകമാണ്. ഭൂമിയിൽ പതിക്കുന്ന സൗരോർജ്ജത്തിൽ അധികപങ്കും നമുക്കു ദൃശ്യമായ രശ്മികളും ഇൻഫ്രാറെഡ്, അഠംട്രാവയലററ് കിരണങ്ങളുമാണ്. വായുമണ്ഡലത്തിൽകൂടി കടന്നുവരുന്ന ഈ ഊർജ്ജ വികിരണങ്ങളാണ് ഭൂമിയിലെ സകല ജീവജാലങ്ങളുടെയും ഊർജ്ജത്തിൻെറ അടിസ്ഥാനം. ഈ വികിരണോർജ്ജത്തിൻെറ ഒരുഭാഗത്തെ സംഭരിക്കുവാൻ കഴിയുന്നത് ഹരിതസസ്യങ്ങഠംക്കാണ്—പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ ഹരിതം പ്രകാശോർജ്ജത്തെ പിടിച്ചെടുത്ത് രാസോർജ്ജമാക്കി

മാററുക എന്നതാണ് പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ പ്രക്രിയയിലെ അടിസ്ഥാനഭാഗം. പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ ആവിർഭാവത്തിൽനിന്ന് രണ്ടു പ്രധാന സംഗതികൾ ഉളവായിട്ടുണ്ട്.

1. ജീവികൾക്കെല്ലാം പ്രകാശ സംശ്ലേഷണംമൂലം നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്ന കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ ആശ്രയിക്കേണ്ടതായിവന്നു.

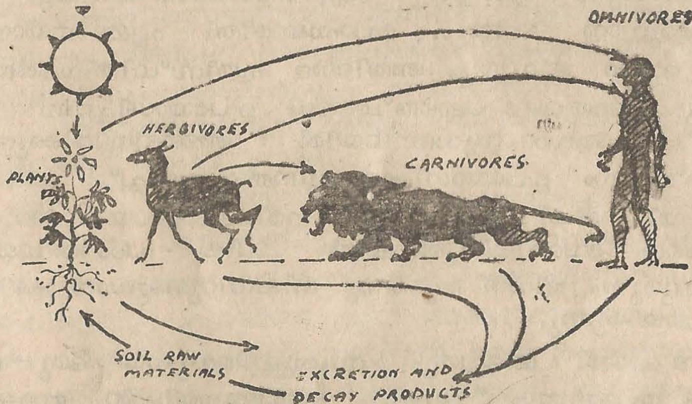
2. ഓക്സിജൻ വായുമണ്ഡലത്തിന്റെ ഒരു ഘടകമായിത്തീർന്നു.

ജീവികൾ തമ്മിലുള്ള ആഹാരബന്ധങ്ങളിലെ സാമ്യവ്യത്യാസങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനത്തിന് ആധുനിക ഇക്കോളജിയിൽ ബയോഎനർജററിക്ക് സമീപനം എന്നു പറയുന്നു. പോഷതലങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് നാം ജീവിസമുദായത്തെപ്പററി ചിന്തിക്കുന്നത്. ഓരോ പോഷതലവും ജീവിക്ക് പ്രാകൃതിക പരിസ്ഥിതിയിലുള്ള ആഹാര ശൃംഖലാ ജാലത്തോടുള്ള ബന്ധത്തെ വ്യക്തമാക്കുന്നു.

അജീവീയ പദാർത്ഥങ്ങളായ ജലം, കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ്, മണ്ണിലെ ധാതുക്കൾ, മുതലായവ ഉൽപാദകരായ ജീവികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉൽപാദകർ മിക്കവാറും സസ്യങ്ങളാണ്. വളരെ കുറച്ചു ജന്തുക്കൾ മാത്രമെ ഭക്ഷണനിർമ്മാണകരാകയുള്ളു. ഏതൊരു ഭക്ഷ്യ ശൃംഖലയിലേയും പ്രഥമപോഷതലം ഉൽപാദകരുടേതാണ്. ഇവ സാധാരണയായി സൗരോർജ്ജമോ കൃത്രിമ പ്രകാശത്തിലെ ചില ഭാഗങ്ങളോ ഉപയോഗിച്ച് പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടത്തി ഭക്ഷണം നിർമ്മിക്കുന്നു. കാർബോ ഹൈഡ്രേററുകൾ, കൊഴുപ്പുകൾ, പ്രോട്ടീനുകൾ, ജീവകങ്ങൾ എന്നിവയാണ് സാധാരണയായി നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്നത്.

രണ്ടാമത്തെ പോഷതലമാണ് ഉപഭോക്താക്കൾ. ഇതിൽ സസ്യഭോജികളും മാംസഭോജികളും ഉൾപ്പെടുന്നു. സസ്യഭോജികൾ ഉൽപാദകരെ ഭക്ഷിക്കുകയും

അവയിൽ കുറേഭാഗം ശരീര കലയായി മാററുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിൻെറ ഫലമായി ജന്തുവിൻെറ തൂക്കം വർദ്ധിക്കുന്നു. ഭക്ഷണത്തിൻെറ കുറെഭാഗം ഊർജ്ജോൽപാദനത്തിനുപയോഗിക്കുന്നു. കുറെഭാഗം ഉപയോഗിക്കപ്പെടാതെ ആഹാര കുല്യവഴി കടന്നുപോകുന്നു. ഇവ വിസർജ്ജന പദാർത്ഥമായി പുറന്തള്ളുന്നു. മാംസഭോജികളും പരോക്ഷമായി ഉൽപാദകരെയാണ് ഉപജീവിക്കുന്നത്. ഉൽപാദകരേയും, ഉപഭോക്താക്കളേയും ഭക്ഷിക്കുന്ന ജന്തുക്കളെ സർവ്വഭോജികരം എന്നുപറയുന്നു.



ചിത്രം — 79 പോഷണബന്ധങ്ങരം

ഉപഭോക്തൃതലത്തിലെ മാംസഭോജികളിൽതന്നെ പല കണ്ണികരം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഉദാഹരണമായി സസ്യഭോജികളായ ഷഡ്പദങ്ങളെ തവള ഭക്ഷിക്കുന്നു (പ്രഥമ മാംസഭോജി). തവളയെ പാമ്പു വിഴുങ്ങുന്നു (ദ്വിതീയ മാംസഭോജി) പാമ്പിനെ മൂങ്ങാ ഭക്ഷിക്കുന്നു (തൃതീയ മാംസഭോജി). ഒരു ഉൽപ്പാദക സസ്യമോ ഉപഭോക്താവോ മറെറാന്നിൻെറ ആഹാരമായി തീരാത്തപക്ഷം അത് രോഗംമൂലമോ, ഉഷ്ണാധിക്യം, ഓക്സിജൻെറ കുറവ് തുടങ്ങിയ പ്രതികൂലപരിസ്ഥിതി മൂലമോ മരിക്കുന്നതിനിടയാവുന്നു. ഏതു കാരണംകൊണ്ടായാലും മരണം അന്ന്

വാര്യമാണ്. ഇത് വിഘാടകരായ ബാക്ടീരിയ, ഫംഗസു കൾ എന്നിവ അടങ്ങിയ മറെറാരു പോഷതലത്തിനിടം കൊടുക്കുന്നു. ഇവ നിർജ്ജീവമായ ജീവാവശിഷ്ടങ്ങളെ ഉൽപാദകർക്ക് ഉപയോഗിക്കാവുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളായി തിരികെ നൽകുകയും അവ വീണ്ടും പോഷണ പരിവൃത്തി യിൽ പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജീവികളും അജീവികളും തമ്മിലുളള രാസവസ്തു വിനിമയം.

ഊർജ്ജം തുടർച്ചയായി ലഭിക്കുന്നതുകൊണ്ട് ഒരു ആവാസവ്യവസ്ഥയ്ക്ക് എത്രനാരംവേണമെങ്കിലും നില നിൽക്കുവാൻ കഴിയും. പോഷണരീതി എങ്ങനെയായാലും ശരി ഓരോ ജീവിയും അതിൻെറ പരിസ്ഥിതിയിൽനിന്നും ചില പ്രത്യേക പദാർത്ഥങ്ങരം ഉപയോഗിച്ചാണ് വളരു ന്നത്. ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പ ദാർത്ഥങ്ങരം ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നതനുസരിച്ച് അവ തുടർ ച്ചയായി നൽകി കുറവു പരിഹരിക്കേണ്ടതായി വരുന്നില്ല. അങ്ങനെ വേണ്ടിയിരുന്നെങ്കിൽ ചില പദാർത്ഥങ്ങളുടെ കുറവുമൂലം ജീവൻ തുടർന്നു നിലനിറുത്തുവാൻ കഴിയാതെ വരുമായിരുന്നു.

ഭദ്രമായി അടച്ചതും, സംതുലിതവുമായ ഒരു അക്വേ റിയം പോലെയാണ് ഭൂമി. പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ മററുഭാഗങ്ങ ളിൽ നിന്നും പറയത്തക്ക അളവിൽ പദാർത്ഥങ്ങളൊന്നും ഭൂമിയിൽ വന്നുചേരുന്നില്ല. പ്രപഞ്ചത്തിൽ ഭൂമി വേറിട്ടു നിൽക്കുന്നു എന്നുപറയാം. എങ്കിലും ഭൂമിയിലെ ജീവ ജാലങ്ങരംക്ക് വേണ്ട പദാർത്ഥങ്ങരം തുടർച്ചയായി നൽകു വാൻ ഭൂമിക്കു കഴിയും.

ഓരോ ജീവിക്കും കുറഞ്ഞപക്ഷം 25 മൂലകങ്ങളെ ങ്കിലും ആവശ്യമാണ്. ജീവദ്രവ്യത്തിൻെറ 95 ശതമാനവും ഹൈഡ്രജൻ, കാർബൺ, നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ, ഫോസ് ഫറസ്, ഗന്ധകം എന്നിവയാണ്. മിക്ക ജീവികരംക്കും ഇരുമ്പ്, ചെമ്പ്, നാകം, മാൻഗനീസ്, മോളിബ്ഡിനം, ബോറോൺ, ഫ്ളൂറിൻ, സിലിക്കൺ, അയഡിൻ എന്നിവ വളരെ ചെറിയ അളവിൽ ആവശ്യമുണ്ട്. ഇവ ഭൂമിയുടെ

എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും വ്യാപിക്കുന്നുണ്ടാവണം. ഈ മൂലകങ്ങൾ ലഭിക്കാത്ത പരിസ്ഥിതികളിൽ ജീവൻ നിലനിൽക്കുകയില്ല.

മേൽപ്പറഞ്ഞ മൂലകങ്ങളുടെ ലഭ്യതയെപ്പററി ചിന്തിക്കുമ്പോൾ ജലത്തിൻെറ കാര്യം പ്രത്യേകം പറയേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. സമുദ്രജലത്തിൽ ജീവൻെറ നിലനിൽപിനാവശ്യമായ എല്ലാ മൂലകങ്ങളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ജീവവസ്തുവിൻെറ 80 മുതൽ 90 ശതമാനം വരെ ജലമാണ്. പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൻെറയും ഏററവും പ്രധാന ഘടകം ജലം തന്നെ. ജലം ഭൂമിയിൽ എല്ലായിടത്തും പലതരത്തിൽ ചുററിസഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ അതിൽ മൂലകങ്ങളെ അലിയിച്ചെടുക്കുന്നതിനും അവ ഇല്ലാത്ത സ്ഥലങ്ങളിൽ വിതരണം ചെയ്യുന്നതിനും സാധിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെയാണ് അത്യാവശ്യമായ മൂലകങ്ങളെല്ലാം എല്ലാ പരിസ്ഥിതികളിലേയും ജീവികൾക്ക് ലഭ്യമാകുന്നത്.

ജലവും അതിൽ ലയിച്ചുചേർന്നിട്ടുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളും ജീവൻ ആവിർഭവിച്ച കാലത്തു മാത്രമല്ല അതിനു ശേഷമുള്ള എല്ലാ ഘട്ടങ്ങളിലും ഉണ്ടായിരുന്നിരിക്കണം. ഏതെങ്കിലും പ്രവർത്തനം മൂലം അത്യാവശ്യമായ ഒരു രാസഘടകം നീക്കം ചെയ്യപ്പെട്ടിരുന്നെങ്കിൽ ഇന്നു നാം കാണുന്ന തരത്തിലുള്ള ജീവൻ വളരെ മുൻപുതന്നെ അപ്രത്യക്ഷമാകുമായിരുന്നു. ഒഴിച്ചു കൂടാൻ പാടില്ലാത്ത പല പദാർത്ഥങ്ങളും പ്രകൃതിയിൽ വളരെ കുറച്ചുമാത്രമെ ഉള്ളു. അതിനാൽ അവ വീണ്ടുംവീണ്ടും ഉപയോഗിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. അതായത് 'ഒരു തലമുറ മരിക്കുമ്പോൾ അടുത്ത തലമുറയുടെ ഉപയോഗത്തിനായി അവ സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ പ്രകൃതിയിൽ പല രാസപംക്രമണങ്ങളും നടക്കുന്നുണ്ട്. തൽഫലമായി ചില മൂലകങ്ങൾ സ്ഥിരമായി നഷ്ടപ്പെടുത്താതെ വീണ്ടും ജീവികൾക്കുപയോഗിക്കുന്നതിനു സാധിക്കുന്നു. മററു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ എല്ലാ ആവാസവ്യവസ്ഥകളിലേയും ജീവികളും ജീവനില്ലാത്തവയും തമ്മിൽ തുടർച്ചയായി രാസവസ്തുക്കളുടെ വിനിമയം നടക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി ജീർണ്ണനം

നഴുകുന്ന ജൈവവസ്തുക്കളിൽ നിന്നും നൈട്രജൻ അമോണിയായായി പുറത്തുവന്ന് അന്തരീക്ഷത്തിൽ തിരിച്ചു ചേരുന്നു. ജന്തുക്കൾ ബന്ധിതമാക്കുന്ന ഓക്സീജനെ സസ്യങ്ങൾ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നു. കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡിനെ സസ്യങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ജന്തുക്കൾ അതിനെ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നു. കാർബൺ പല രൂപങ്ങളിൽ ലഭ്യമാണ്. . അത് ജീവനുള്ളവയുടെ മാത്രമല്ല ചുണ്ണാമ്പുകല്ല്, ചോക്ക് എന്നീ പല ധാതുക്കളുടേയും പ്രധാന ഘടകമാണ്. ശ്വസനം, അപക്ഷയം, അഗ്നിപർവ്വതസ്ഫോടനം എന്നിവ സംയുക്തങ്ങളിൽ ബന്ധിതമായിരിക്കുന്ന കാർബണെ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നു.

അജീവ വസ്തുക്കളിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്ന മൂലകങ്ങൾ ഓരോന്നും വിവിധ ജീവികളുടെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കപ്പെടുമ്പോൾ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഒരു പരിവൃത്തിക്കു വിധേയമാകുന്നു. അതിനാൽ ഈ പരിവൃത്തികൾ തുടരുന്നിടത്തോളം കാലം ജീവികൾക്കുവേണ്ട പദാർത്ഥങ്ങൾ തുടർന്നുപോവുകയില്ല ഈ പരിവൃത്തികൾ തുടർന്നു നടക്കുവാൻ പുതിയ വസ്തുക്കൾ ആവശ്യമില്ലെങ്കിലും പുതിയ ഊർജ്ജം ലഭിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കണം. സൂര്യനിൽനിന്ന് ഇത് ലഭിക്കുന്നുണ്ടല്ലോ. അങ്ങനെ നോക്കുമ്പോൾ ജീവന്റെ നിലനിൽപ് സൂര്യന്റെ പ്രകാശത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

രാസപരിവൃത്തിയിൽ മനുഷ്യന്റെ സ്ഥാനം

മനുഷ്യന്റെ കാർഷികപ്രവർത്തനങ്ങൾ യഥാർത്ഥത്തിൽ ജീവസമുദായത്തിൽ നിലകൊള്ളുന്ന ഭക്ഷ്യബന്ധങ്ങളെ ലഘൂകരിക്കുന്നതിനും പുനഃക്രമീകരിക്കുന്നതിനും അവൻ ചെയ്യുന്ന പ്രയത്നങ്ങളാണ്. കൃഷി അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്തുന്ന പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ മനുഷ്യൻ ആഹാരശൃംഖലയുടെ ദൈർഘ്യം കുറച്ചിട്ടുണ്ട്. പ്രാകൃതിക ജീവിസമുദായത്തിലെ ഭക്ഷ്യശൃംഖലാജാലത്തിൽ പലതരത്തിലുള്ള അനേകം ജീവികൾ ഒരേ ആഹാരത്തിൽ പങ്കുചേരുന്നു. കാർഷിക പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ മനുഷ്യ

ത്തിലുള്ള മൽസരം ഒഴിവാക്കുവാൻ മനുഷ്യനു സാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഭക്ഷണം കിട്ടുന്നയിടത്തു നിന്നു ശേഖരിക്കുന്നതിൽനിന്ന് അവ ആവശ്യാനുസരണം കൃഷിചെയ്തുണ്ടാക്കുന്ന നിലയിലേക്കുള്ള മനുഷ്യന്റെ വ്യതിയാനം ഏതെങ്കിലും പ്രത്യേക ജീവിസമുദായങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്നതിൽനിന്നും അവനെ സ്വതന്ത്രനാക്കി. അംശസമയം ആവശ്യമനുസരിച്ചുള്ള ജീവികളെ പ്രാകൃതിക സമുദായത്തിൽ പ്രതിഷ്ഠിക്കുന്നതിനുള്ള അവന്റെ കഴിവ് വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ചുരുക്കത്തിൽ ഭൂപ്രകൃതിയെത്തന്നെ രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു ശക്തിയായിത്തീർന്നിട്ടുണ്ട് മനുഷ്യൻ.

നിലവിലുള്ള സസ്യ വർഗ്ഗങ്ങളെ മാററി പുതിയവയെ പ്രതിഷ്ഠിക്കുന്നതിശ മാത്രമല്ല അവന് ശ്രദ്ധയുള്ളത്. ജലസേചനം, ജലനിർഗമനം എന്നിവമൂലം ജലബന്ധങ്ങളേയും അവൻ മാററുന്നു. ലോകത്തിലെങ്ങുമുള്ള നെൽവയലുകളും വയൽത്തട്ടുകളും ഭൂപ്രകൃതിയിൽ അവൻ വരുത്തിയിട്ടുള്ള വ്യതിയാനങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

കൃത്രിമ വളങ്ങളിൽകൂടി നൈട്രേററുകൾ, ഫോസ്ഫേററുകൾ എന്നിവ നൽകി സാധാരണ ജീവസമുദായത്തിലെ രാസികചക്രങ്ങളെ മാറേറണ്ടതാവശ്യമാണെന്ന് മനുഷ്യൻ ഇന്നു മനസിലാക്കിയിരിക്കുന്നു. ഇത്തരം രാസവസ്തുക്കൾ ഒരു ഭൂവിഭാഗത്തുനിന്നും മറെറാരു ഭൂവിഭാഗത്തേക്ക് എത്തിക്കുന്നതിനുവേണ്ട വിപുലമായ ഗതാഗതമാർഗ്ഗങ്ങളും അവൻ വളർത്തിക്കൊണ്ടുവന്നിട്ടുണ്ട്. ഫോസ്ഫേററ് ഖനനം ചെയ്താണെടുക്കുന്നത്. നൈട്രേററുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ മനുഷ്യൻ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതെല്ലാം കൃത്രിമവും, അനാരോഗ്യകരവുമാണെന്ന് ചിലർ അഭിപ്രായപ്പെടുന്നു. മണ്ണിലേക്കു തിരിച്ചുചേരേണ്ടതായ സസ്യജന്തു ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ പലതും മനുഷ്യൻ നഷ്ടമാക്കുന്നു എന്നത് വാസ്തവമാണ്. ഇത് വളരെ അപകടകരമാണെന്നുള്ളതിനു സംശയമില്ല. പക്ഷെ മനുഷ്യൻ കൃത്രിമമായ സരണിയിൽകൂടി സഞ്ചരിക്കു

വാൻ തുടങ്ങിയിട്ട് കുറെക്കാലങ്ങളായി. ഇനി തിരിച്ചു പോകുവാനുള്ള മാർഗ്ഗമൊന്നുമില്ല. എങ്കിലും അതുമൂലമുണ്ടായിട്ടുള്ള അപകട സാദ്ധ്യതകളെ അലംഭാവത്തോടെ വീക്ഷിക്കുവാൻ പാടില്ല.

മനുഷ്യ നിർമ്മിതമായ ജീവിസമുദായത്തിലെ ലഘൂകരിക്കപ്പെട്ട ഭക്ഷ്യശൃംഖലകൾ നിലനിറുത്തുന്നതിന് വിളകൾ നശിപ്പിക്കുന്ന ഷഡ്പദങ്ങൾ, ഫംഗസുകൾ മുതലായവയോട് മനുഷ്യൻ നിരന്തരം സമരം ചെയ്യേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഈ സമരത്തിൽ രാസവിഷങ്ങളായ കീടനാശിനികൾ, കുമിൾനാശിനികൾ എന്നിവ കൂടുതൽ കൂടുതൽ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതായി വന്നിട്ടുണ്ട്. ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾ രാസപരിവൃത്തിയിൽ പല വ്യതിയാനങ്ങളും ഉണ്ടാക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

ആധുനിക മനുഷ്യൻെറ വിവിധ ഗതാഗത മാർഗ്ഗങ്ങൾ എല്ലാ ഭൂവിഭാഗത്തെയും തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുകയും മനഃപൂർവ്വമായോ അല്ലാതെയോ ജീവികളെ ലോകമെങ്ങും എത്തിക്കുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. ഇതും രാസപരിവൃത്തികളെ ബാധിക്കുന്നതിനു സംശയമില്ല.

അഭ്യാസങ്ങൾ

1. മനുഷ്യന് ചുററുപാടുകളുമായുള്ള ബന്ധം മററു ജീവികൾക്ക് അവയുമായുള്ള ബന്ധത്തിൽനിന്ന് എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?

2. സൂര്യൻ ഊർജ്ജത്തിൻെറ ഉറവിടമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതെങ്ങനെ?

3. ഭൂതലത്തിലെ ഉഷ്ണനില ജീവികൾക്കു വേണ്ട പാകത്തിൽ നിലനിറുത്തുന്നതെങ്ങനെയാണ്?

4. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം ജീവികൾക്ക് എങ്ങനെ പ്രയോജകീഭവിക്കുന്നു?

5. പോഷതലങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം വിശദമാക്കുന്ന ഒരു ചിത്രം വരയ്ക്കുക.

6. ഭൂമിയെ ഭദ്രമായി അടച്ചതും, സംതുലിതവുമായ ഒരു അക്വേറിയത്തോട് ഉപമിക്കാറുണ്ട്. എന്തുകൊണ്ട്?

7. ഭൂമിയിൽ വസിക്കുന്ന എല്ലാ ജീവികൾക്കും വേണ്ട പദാർത്ഥങ്ങൾ അനിശ്ചിതമായി ഭൂമി നൽകിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇതെങ്ങിനെയാണ്?

8. മനുഷ്യന് അവന്റെ ചുററുപാടുമായുള്ള ബന്ധത്തിൽ കൃഷിക്കുള്ള പ്രാധാന്യമെന്ത്?

9. പ്രകൃതിസമുദായങ്ങളെ മനുഷ്യൻ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിയതെങ്ങനെയെല്ലാമെന്നു വിശദമാക്കുക,

10. ഒരു പ്രാകൃതിക ജീവിസമുദായം ഒരു കൃത്രിമ ജീവിസമുദായത്തിൽ നിന്നും എങ്ങനെ വ്യത്യസ്തമായിരിക്കുന്നു?

അദ്ധ്യായം ആറ്

ഒരു കൃഷിസ്ഥലം

മനുഷ്യന്റെ കാർഷിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ വാസ്തവത്തിൽ ജീവിസമുദായത്തിലെ ഭക്ഷ്യബന്ധങ്ങളെ പുനരാവിഷ്കരിക്കുന്നതിനും, ലഘൂകരിക്കുന്നതിനുമുള്ള അവന്റെ ശ്രമങ്ങളാണ്. ഊർജ്ജബന്ധങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഏററവും കാര്യക്ഷമമായ ആഹാരശൃംഖലകൾ ഏററവും കുറച്ചു കണ്ണികളുള്ളവയാണെന്നു നമുക്കറിയാം. അതുകൊണ്ടാണ് ആഹാരശൃംഖലയിലെ കണ്ണികളുടെ എണ്ണം കുറച്ച് ഭക്ഷ്യോർജലഭ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ മനുഷ്യൻ ശ്രമിച്ചിട്ടുള്ളത്. കാർഷിക വികസനത്തിൽകൂടി മനുഷ്യൻ ആഹാരശൃംഖല ഹ്രസ്വമാക്കുന്നതിനുപുറമെ ജീവിസമുദായത്തിലെ മൽസരം ഒഴിവാക്കുന്നതിനും ശ്രമിച്ചിട്ടുണ്ട്. മനുഷ്യനിർമ്മിതമായ ഒരു പരിസ്ഥിതിക്ക് നല്ല മാതൃകയാണ് ഒരു കൃഷിസ്ഥലം. അവിടെ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും പ്രത്യക്ഷമായോ പരോക്ഷമായോ അന്യോന്യം സഹായിച്ച് ഒരുമിച്ചു കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നു. ഈ കൃത്രിമ ജീവിസമുദായത്തിലെ ജന്തുക്കളുടേയും, സസ്യങ്ങളുടേയും വിതരണത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത് പ്രകൃതിയെക്കാൾ കൂടുതൽ മനുഷ്യനാണ്.

ഒരു കൃഷി സ്ഥലത്തിലെ പരിസ്ഥിതി:—

ഒരു കൃഷിസ്ഥലത്തിലെ പരിസ്ഥിതിയിൽ ജീവീയവും അജീവീയവുമായ രണ്ട് അടിസ്ഥാന ഘടകങ്ങളുണ്ട്. സസ്യങ്ങൾ തമ്മിലും, ജന്തുക്കൾതമ്മിലും, ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും തമ്മിലുമുള്ള പരസ്പര പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ ജീവീയ ഘടകങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. നാം കൃഷിചെയ്യുന്ന സസ്യങ്ങളും, കളകളും, ഉപദ്രവകരങ്ങളായ കീടങ്ങളും മററും തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഇതിൽപ്പെടുന്നു. അജീവീയ ഘടകങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നവയാണ് ഊഷ്മാവ്,

പ്രകാശം, ജലം, ഭൂഗുരുത്വം, മർദ്ദം, മണ്ണിന്റെ ഘടന, രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ, വായുപ്രവാഹം, ജലപ്രവാഹം, അന്തരീക്ഷ വാതകങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ.

ഒരു ജീവിസമുദായത്തിന്റെ സ്ഥിരത അതിന്റെ വൈവിധ്യത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു പ്രാകൃതിക ജീവിസമുദായത്തിലെ വൈവിധ്യമാർന്ന ഘടനയിൽ പോരായ്മകൾ നികത്തുന്നതിനും, ഒന്നിനുപകരം മറ്റൊന്നു പ്രതിഷ്ഠിക്കുന്നതിനും ധാരാളം സാദ്ധ്യതകൾ ഉണ്ട്. എന്നാൽ ഒരു കൃഷിഭൂമിയിൽ പ്രാകൃതിക ജീവിസമുദായങ്ങൾക്കു പകരം മനുഷ്യൻ ഏതെങ്കിലും ഒരുതരം വിളവിറക്കുന്നു. അങ്ങനെ ഏതാനും വർഗ്ഗം സസ്യങ്ങളേയും ജന്തുക്കളേയും മാത്രം ഉൾപ്പെടുത്തിയുണ്ടാക്കുന്ന ഒരു പരിസ്ഥിതിക്ക് സ്ഥിരത വളരെക്കുറവായിരിക്കും.

ഊഷ്മാവ്, പ്രകാശം, ജലം എന്നിവയുടെ ദൈനികവും കാലികവുമായ വ്യതിയാനങ്ങൾ:– ഒരു കൃഷിഭൂമിയിലെ വിളസസ്യങ്ങളുടെ വിതരണത്തെ നിർണ്ണയിക്കുന്ന ഏററവും പ്രധാന ഘടകമാണ് ഊഷ്മാവ്. ലോകത്തിലെങ്ങുമുള്ള സസ്യമേഖലകളെ ഊഷ്മാവിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് തരം തിരിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഉഷ്ണമേഖലയിലെ വർഷവനങ്ങൾ, സമശീതോഷ്ണമേഖലയിലെ ഇലപൊഴിക്കുന്ന കാടുകൾ, പുൽമേടുകൾ, മരുഭൂമികൾ, എന്നിവയാണ് ഉദാഹരണങ്ങൾ. ഊഷ്മാവ് ഓരോ സസ്യത്തെയും ബാധിക്കുന്നുണ്ട്. ഊഷ്മാവ് കൂടുമ്പോൾ സസ്യശ്വസന നിരക്കു വർദ്ധിക്കുകയും തൽഫലമായി ചെടികൾ വാടുകയും ചെയ്യുന്നു. താണ ഊഷ്മാവ്, ഫ്രോസ്ററ്, സ്നോ മുതലായവയും സസ്യങ്ങളുടെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങളെ ബാധിക്കുന്നു.

സസ്യങ്ങൾ നിലനിൽക്കാവുന്ന ഏററവും കുറഞ്ഞ ഊഷ്മാവ് ജലത്തിന്റെ ഖരാങ്കമാണ്. സസ്യങ്ങൾക്ക് സഹിക്കാവുന്ന ഏററവും ഉയർന്ന ഊഷ്മാവ് ഓരോ സസ്യത്തിനും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. ഉന്നത ഊഷ്മാവ് സസ്യങ്ങളെ നിർജ്ജീവമാക്കുന്നു. ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾ സുഗമമായി നടക്കുന്ന ഊഷ്മാവിന് അനു

കൂലതമ ഊഷ്മാവെന്നു പറയാം. ഊഷ്മാവ് അനുകൂലമല്ലാതാവുമ്പോൾ സസ്യങ്ങൾ വിവിധരോഗങ്ങൾക്കു വിധേയമാകുന്നു.

ഊഷ്മാവിന് ദൈനികവും കാലീയവുമായ വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ചൂടിൻെറ അളവ് സൂര്യരശ്മിയുടെ ചരിവിനെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. ഒരു ദിവസത്തിൽ ഏററവും കൂടുതൽ ചൂടനുഭവപ്പെടുന്നത് ഉച്ചതിരിഞ്ഞ് രണ്ടുമണിയോടു കൂടിയാണ്. ഏററവും കുറഞ്ഞ ചൂട് സൂര്യോദയത്തിനു തൊട്ടുമുമ്പുമാണ്. മഴയുടെ അളവ്, താപവ്യത്യാസങ്ങൾ എന്നിവയെ ആസ്പദമാക്കി ഉഷ്ണകാലം, മഴക്കാലം, ശീതകാലം എന്നു മൂന്നു കാലാവസ്ഥകൾ നമുക്കുള്ളതായി കരുതാം.

സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ സാരമായി ബാധിക്കുന്ന മറെറാരു ഘടകമാണ് പ്രകാശം. സൂര്യനും നക്ഷത്രങ്ങളുമാണ് പ്രകാശത്തിൻെറ പ്രധാന ഉറവിടങ്ങൾ. എല്ലാ ജീവികൾക്കും സൂര്യൻ പ്രകാശവും ചൂടും നൽകുന്നു. ഭൂമിയിൽ വന്നുചേരുന്ന പ്രകാശത്തിൻെറ അളവ് ഋതുക്കൾ, ഉയരം, അക്ഷാംശം, അന്തരീക്ഷസ്ഥിതി എന്നിവയെ അനുസരിച്ചിരിക്കും. പ്രകാശത്തിൻെറ തീവ്രത, സ്വഭാവം, അതു ലഭിക്കുന്ന കാലയളവ് എന്നിവയെല്ലാം സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ ബാധിക്കുന്നു. പ്രകാശത്തിൻെറ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ മാത്രമേ സസ്യങ്ങളിൽ ഹരിതകം ഉണ്ടാകുന്നുള്ളു. തീവ്രമായ പ്രകാശം സസ്യസ്വേദന നിരക്ക് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ചില സസ്യങ്ങൾക്ക് വളരുവാൻ നല്ല പ്രകാശം ആവശ്യമാണ്. എന്നാൽ മററു ചിലത് തണലിൽ വളരുവാൻ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നു. ദിനംതോറും ലഭിക്കുന്ന പ്രകാശദൈർഘ്യം സസ്യവളർച്ചയെ ബാധിക്കുന്നുണ്ട്. ചില സസ്യങ്ങളിൽ വളർച്ചയും പ്രത്യുൽപ്പാദനവും നടക്കുന്നതിന് ദീർഘപ്രകാശകാലത ആവശ്യമാണ്. മററുചിലത് പ്രകാശകാലത കുറഞ്ഞിരുന്നാൽ വേഗത്തിൽ അവയുടെ ജീവിതചക്രം പൂർത്തിയാക്കുന്നു.

ഒരു കൃഷിസ്ഥലത്തെ സസ്യങ്ങളെ ബാധിക്കുന്ന പ്രധാന പരിസ്ഥിതി ഘടകങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് ജലം.

വായുവിൽ നീരാവിയായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ജലാംശത്തെ ക്ലിന്നത എന്നു പറയുന്നു. ഒരു സ്ഥലത്ത് ചെടിക്കു വളരുവാൻ സാധിക്കുമോ, ഇല്ലയോ എന്നത് ആ സ്ഥലത്തെ ക്ലിന്നതയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഊഷ്മാവ്, കാററ്, ഉയരം മുതലായവ ക്ലിന്നതയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നുണ്ട്. സസ്യസ്വേദന നിരക്കിനെ ക്ലിന്നത നേരിട്ട് നിയന്ത്രിക്കുന്നു. വായു നീരാവികൊണ്ട് പൂരിതമാവുകയും, തണുക്കുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ, ചാററൽമഴ, മഴ, മഞ്ഞ്, തുഷാരം തുടങ്ങിയ രൂപങ്ങളിൽ അവക്ഷേപണം നടക്കുന്നു. ജലം സൂക്ഷ്മകണികകളായി ഒരുപോലെ അവക്ഷേപണം ചെയ്യുന്നതാണ് ചാററൽമഴ. വെള്ളത്തുള്ളികളുടെ അവക്ഷേപണമാണ് മഴ, മഞ്ഞ്, തുഷാരം, എന്നിവ സസ്യപ്രതലങ്ങൾ, മണ്ണ്, മററുവസ്തുക്കൾ എന്നിവയിൽ നീരാവി നേരിട്ട് ഘനീഭവിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമാണ്.

മൺസൂൺമൂലമാണ് ഇൻഡ്യയിൽ മഴ ലഭിക്കുന്നതധികവും. ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ മഴ ലഭിക്കുന്നത് തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ, വടക്കുകിഴക്കൻ മൺസൂൺ എന്നിവയിൽനിന്നാണ്. നമ്മുടെ കൃഷികളധികവും ഈ മൺസൂൺ വർഷപാതങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇന്ത്യയിൽ എല്ലായിടത്തും ഒന്നുപോലെയല്ല മഴ ലഭിക്കുന്നത്. വിവിധ കാലാവസ്ഥയിൽ ലഭിക്കുന്ന മഴയുടെ അളവും ഒന്നുപോലെയല്ല. മൺസൂൺകാലത്ത് കനത്ത മഴയും, ശീതകാലത്ത് വളരെകുറച്ചു മഴയും ലഭിക്കുന്നു. വേനൽക്കാലത്ത് മഴ മിക്കവാറും ഇല്ലെന്നുതന്നെ പറയാം. സസ്യങ്ങളുടെ വിവിധ ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കെല്ലാം ജലം അത്യാവശ്യമാണല്ലോ. സജീവകോശങ്ങൾ വികസിച്ചും ദൃഢമായും ഇരിക്കുന്നതിന് ജലം ആവശ്യമാണ്.

വെള്ളപ്പൊക്കവും വരൾച്ചയും

ഒരു സ്ഥലത്തെ മണ്ണിൽ ആഗിരണം ചെയ്തെടുക്കുവാൻ കഴിയുന്നതിലും കൂടുതൽ മഴവെള്ളം വീഴുകയാണെങ്കിൽ അത് ഭൂതലത്തിൽകൂടി ഒഴുകി അരുവികളിലും നദികളിലും എത്തുകയും ഒടുവിൽ സമുദ്രത്തിൽ ചെന്നു

ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു. നദികൾക്ക് ഉൾക്കൊള്ളുവാൻ കഴിയുന്നതിലും അധികം ജലം അവയിലെത്തുമ്പോഴാണ് വെള്ളപ്പൊക്കമുണ്ടാകുന്നത്. ജലം കര കവിഞ്ഞൊഴുകി അടുത്തുള്ള താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങളിലെ കൃഷിസ്ഥലങ്ങൾ ഭവനങ്ങൾ എന്നിവയിൽ പ്രവേശിച്ച് വളരെ നാശനഷ്ടങ്ങൾ ഉളവാക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം വെള്ളപ്പൊക്കം മൂലമുള്ള കെടുതികൾ ഇൻഡ്യയിൽ എല്ലാവർഷവും ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. വെള്ളപ്പൊക്കംമൂലം കാർഷിക വിളകൾ നശിക്കുകയും കന്നുകാലികൾക്കും മനുഷ്യർക്കും ജീവാപായം സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വിവേചനാരഹിതമായി വനങ്ങൾ നശിപ്പിക്കുക, പുൽപ്രദേശങ്ങളിൽ അത്യധികമായ കാലിമേച്ചിൽ നടത്തുക എന്നീ മനുഷ്യപ്രവർത്തനങ്ങൾ വെള്ളപ്പൊക്കമുണ്ടാകുന്നതിനിടയാക്കും. ഇവ മണ്ണിൻെറ, ജലം പിടിച്ചു വയ്ക്കാനുള്ള കഴിവു കുറയ്ക്കുന്നതിനാൽ കൂടുതൽ ജലം ഉപരിതലത്തിൽ കൂടി ഒഴുകിപ്പോകുന്നു.

ഒരു പ്രദേശത്ത് തുടർച്ചയായി കുറേ കാലം മഴ തീരെ ലഭിക്കാതിരിക്കുമ്പോഴാണ് വരൾച്ച ഉണ്ടാകുന്നത്. സാധാരണയായി മൺസൂൺ വർഷപാതം ലഭിക്കാത്തതുമൂലമാണ് വരൾച്ച ഉണ്ടാകുന്നത്. മഴ ലഭിക്കാതിരുന്നാൽ മണ്ണിൽ ജലം ഇല്ലാതാവുകയും കാർഷിക വിളകൾ നശിക്കുന്നതിനിടയാകുകയും ചെയ്യും. ഇത് കന്നുകാലികളേയും മനുഷ്യനേയും ബാധിക്കുന്നു. വരൾച്ചമൂലം ഇൻഡ്യയുടെ പലഭാഗങ്ങളിലും ക്ഷാമം ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ചില സ്ഥലങ്ങളുടെ ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ സ്ഥാനം വെള്ളപ്പൊക്കം, വരൾച്ച എന്നിവയ്ക്ക് കൂടുതൽ സാദ്ധ്യത നൽകുന്നു. കാലാവസ്ഥയുടെ അനിശ്ചിതാവസ്ഥ മൂലം നമ്മുടെ നാട്ടിലെ കാർഷിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വളരെയധികം പ്രയാസം നേരിടുന്നുണ്ട്.

കൃഷിസ്ഥലത്തുള്ള ജന്തുക്കൾ

ഒരു കൃഷിസ്ഥലത്തിൽ വളരെയധികം ജന്തുക്കളുണ്ട്. ഇവയിൽ പലതും നമ്മുടെ ശ്രദ്ധയിൽപ്പെടാറില്ല. സസ്യജാലങ്ങൾക്ക് ഉപദ്രവകാരികളും ഉപകാരികളുമായ

ജന്തുക്കാം ഇക്കൂട്ടത്തിൽ കാണും. കൃഷിസ്ഥലത്തിലെ ഓരോ തലത്തിലും വിവിധതരത്തിലുള്ള ജന്തുക്കളുണ്ട്. വിരകാം, മണ്ണിര, ഏകകോശജീവികാം, ചെറുകീടങ്ങാം, എന്നിവ മണ്ണിനുള്ളിൽ ജീവിക്കുന്നു. ചില ഷഡ്പദങ്ങാം. ഷഡ്പദ ലാർവകാം, ചില പാമ്പുകാം, എലികാം തുടങ്ങിയവ മണ്ണിലെ മാളങ്ങളിൽ ജീവിക്കുന്നു. വളരെയധികം ഷഡ്പദങ്ങളും ചില കീടങ്ങളുടെ ലാർവകളും, ചെറുകീടങ്ങാം, എട്ടുകാലി, അട്ട, പഴുതാര, തേരം, ഒച്ച്, ഓന്ത്, പാമ്പ്, പക്ഷികാം എന്നിവയും ഭൂനിരപ്പിനോടടുത്ത സ്ഥാനങ്ങളിൽ പുല്ലുകളുടേയും കളകളുടേയും ഇടയിലോ, കല്ലുകാംക്കടിയിലോ, പാറകളുടെ വിള്ളലുകളിലോ ജീവിക്കുന്നു. പല ഷഡ്പദങ്ങളും എട്ടുകാലികളും കൃഷിചെയ്തിട്ടുള്ള ചെടികളിൽ വളരുന്നു. ഈ ജന്തുക്കാംക്കെല്ലാം അതാതിൻെറ ജീവിതരീതിക്കനുസരിച്ചും, പ്രതികൂല സാഹചര്യങ്ങളിൽ വർഗ്ഗം സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നതിനും വേണ്ട അനുകൂലനങ്ങളുണ്ട്.

ജന്തുക്കൾക്ക് മണ്ണിൽ ജീവിക്കുന്നതിനു യോജിച്ച അനുകൂലനങ്ങൾ

ഭക്ഷണരീതി, ജീവിക്കുന്ന സാഹചര്യം, ചുററുപാടുകളിലെ ഊഷ്മാവ്, പ്രകാശം, ഈർപ്പം, ദൈനികവും കാലികവുമായ മാററങ്ങാം എന്നിവയിലെ വ്യതിയാനങ്ങാം, ശത്രുക്കളിൽ നിന്നുള്ള സംരക്ഷണം എന്നിവ സംബന്ധിച്ച അനുകൂലനങ്ങാം ജന്തുക്കളിൽ കാണുന്നുണ്ട്.

മണ്ണിലെ ജന്തുക്കളുടെ ആഹാരസാധനങ്ങാം സസ്യങ്ങളോ സസ്യജന്യങ്ങളായ പദാർത്ഥങ്ങളോ മററു ജന്തുക്കളോ അവയുടെ മൃതശരീരങ്ങളോ ആണ്. ചില വിരകാം അഴുകുന്ന സസ്യഭാഗങ്ങാം തിന്നു ജീവിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്ക് പ്രത്യേകം വദനാവയവങ്ങളോ, ആഹാരം പിടിച്ചെടുക്കുന്നതിനുള്ള അവയവങ്ങളോ ഇല്ല. അവയുടെ ആവശ്യവുമില്ല. മണ്ണിര മണ്ണാണ് ഭക്ഷിക്കുന്നത്. അത് മണ്ണിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള പോഷകപദാർത്ഥങ്ങളെ ദഹിപ്പിച്ച് ആഗിരണം

ചെയ്യുന്നു. ഇതിന് അനുയോജ്യമാണ് മണ്ണിരയുടെ ദഹനേന്ദ്രിയ വ്യവസ്ഥ. ഇതിന്റെ കുടൽ ആരംഭിക്കുന്നിടത്ത് 'ഗിസാർഡ്' എന്ന അവയവം ഉണ്ട്. അതിൽവച്ച് മണ്ണ് നല്ലവണ്ണം അരയ്ക്കുന്നു. അപ്പോൾ ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളും എളുപ്പത്തിൽ ദഹിപ്പിക്കത്തക്ക ചെറു കണികകളായിത്തീരുന്നു.

വിട്ടിലുകൾ, വണ്ടുകൾ, പുഴുക്കൾ തുടങ്ങിയ സസ്യങ്ങളെ തിന്നുന്ന ജന്തുക്കൾക്ക് കടിക്കുന്നതിനും ചവയ്ക്കുന്നതിനും യോജിച്ച വദനഭാഗങ്ങളുണ്ട്. സസ്യങ്ങളുടെ ശരീരം തുളച്ച് ചാറ് വലിച്ചുകുടിക്കുന്നതിനു പററിയ വദനഭാഗങ്ങളാണ് ചാഴികളിൽ കാണുന്നത്. എട്ടുകാലികളിലും തേളുകളിലും ഷഡ്പദങ്ങളുടെ ശരീരത്തിൽനിന്നും രസങ്ങൾ വലിച്ചെടുക്കുവാൻ യോജിച്ച തരത്തിൽ ആഹാരനാളത്തിന്റെ ആദ്യഭാഗം ഒരു സക്ഷൻ പമ്പ്പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. മണ്ണു തുരക്കുന്ന ജന്തുക്കൾക്ക് അതിനുവേണ്ട പ്രത്യേക അവയവങ്ങളുണ്ട്. ചില ഷഡ്പദങ്ങൾക്ക് മണ്ണു മാന്തിക്കളയുന്നതിന് കാലുകളിൽ പരന്ന ചില അവയവങ്ങൾ കാണാം. ചിതലുകൾ മണ്ണുമാററി മാളങ്ങളുണ്ടാക്കുകയും അവയുടെ ഉൾഭാഗം ചില സ്രവങ്ങൾ ചേർത്തു കുഴച്ച മണ്ണുകൊണ്ട് തേച്ചുമിനുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എലികൾക്ക് വളഞ്ഞ നഖങ്ങൾ ഉള്ളതിനിൽ മണ്ണുമാന്തിക്കളഞ്ഞ് വലിയ മാളങ്ങളുണ്ടാക്കുവാൻ കഴിയുന്നു. മണ്ണിര മണ്ണുതിന്നാണ് മാളങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നത്.

ദിനരാത്രങ്ങൾ മൂലം ഊഷ്മാവിലും പ്രകാശത്തിലും ദിവസവും ഉണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉപരിതല മണ്ണിനെ ബാധിക്കുന്നു. നിബിഡമായ സസ്യവളർച്ചയോ, തണലോ ഇല്ലാത്തപക്ഷം ഉപരിതലമണ്ണ് തീക്ഷ്ണമായ പ്രകാശത്തിനും ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിനും വിധേയമാകുന്നുണ്ട്. പല ജന്തുക്കൾക്കും ഇവ അസഹനീയമാണ്. അതിനാൽ ഇങ്ങനെയുള്ള സ്ഥാനങ്ങളിലെ ജന്തുക്കൾ മണ്ണിന്റെ അടിയിലോ, പാറകളുടെ വിടവുകൾ, മാളങ്ങൾ, തണലുള്ള സ്ഥാനങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിലോ കഴിഞ്ഞുകൂ

ടുന്നു. മണ്ണിൽ വസിക്കുന്ന പല ജന്തുക്കളും രാത്രിയിൽമാത്രം പുറത്തു സഞ്ചരിക്കുന്നവയാണ്.

കാലാവസ്ഥാ വ്യത്യാസങ്ങളും ജന്തുജീവിതത്തെ ബാധിക്കുന്നുണ്ട്. മിക്കവാറും ജന്തുക്കൾ അനുകൂല കാലാവസ്ഥയിൽ മാത്രമെ ക്രിയാശീലത പ്രകടിപ്പിക്കുകയുള്ളു. പ്രതികൂല കാലാവസ്ഥയിൽ അവ ഏതെങ്കിലും രക്ഷാസങ്കേതങ്ങളിൽ ഒളിച്ചിരിക്കുന്നു. മണ്ണിലെ ജന്തുക്കൾക്ക് വേനൽക്കാലം വളരെ ദോഷകരമാണ്. വരൾച്ച, ഊഷ്മാവിലുള്ള വർദ്ധനവ്, സസ്യങ്ങളുടെ കുറവ് എന്നിവയാണ് ഇതിനു കാരണം. ഈ കാലത്ത് മണ്ണിലെ പല ജന്തുക്കളും നശിച്ചു പോകുന്നു. ഒരു ചെറിയ ശതമാനം രക്ഷാസങ്കേതങ്ങളിൽ അഭയം പ്രാപിച്ചു രക്ഷനേടുന്നതിനിടയാകും. അനുകൂല കാലാവസ്ഥ വരുമ്പോൾ ഇവ ക്രിയാശീലരാവുകയും പ്രത്യുൽപ്പാദനം മൂലം വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പല ജന്തുക്കളും പ്രതികൂല കാലാവസ്ഥയിലാണ് മുട്ടകൾ ഇടുന്നത്. കട്ടിയായ തോടുകൊണ്ടു സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഈ മുട്ടകൾ സുരക്ഷിതമായ സ്ഥാനങ്ങളിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു. കാലാവസ്ഥ അനുകൂലമാകുമ്പോൾ വളർച്ച പൂർത്തിയായ കുഞ്ഞുങ്ങൾ പുറത്തു വരുന്നു.

ശത്രുക്കളിൽനിന്നും രക്ഷപ്രാപിക്കുന്നതിന് മണ്ണിലെ ജന്തുക്കൾ മാളങ്ങളിലും, വിടവുകളിലും, കല്ലുകളുടെ അടിയിലും ഒളിച്ചിരിക്കുന്നു. പരിസ്ഥിതിക്കനുയോജ്യമായ നിറവും ശത്രുക്കളിൽ നിന്നും രക്ഷപ്പെടാൻ സഹായകമാണ്.

അകശേരുകികൾ മററു ജന്തുക്കളുടെ ആഹാരമെന്ന നിലയിൽ

മണ്ണിലെ അനേകം ജന്തുക്കളെ മാംസഭോജികളായ ജന്തുക്കൾ തിന്നുന്നുണ്ട്. ഷഡ്പദങ്ങളെ തിന്നുന്ന ഷഡ്പദങ്ങൾതന്നെയുണ്ട്. ചിലതരം വണ്ടുകൾ, കുഴിയാന, പ്രേയിംഗ്മാൻറിസ് മുതലായവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

പക്ഷികൾ, ചില ഉരഗങ്ങൾ, ഉഭയജന്തുക്കൾ എന്നിവ ഷഡ്പദങ്ങളെ ഭക്ഷിക്കുന്നു. എട്ടുകാലി, തേൾ എന്നിവ കീടങ്ങളെ പിടിച്ച് അവയുടെ രസം വലിച്ചുകുടിക്കുന്നു. പക്ഷികൾ ഷഡ്പദങ്ങളെ മാത്രമല്ല അവയുടെ പുഴുക്കളേയും നിംഫുകളേയും തിന്നുന്നു. കോഴി തുടങ്ങിയ പക്ഷികൾ മണ്ണു ചികഞ്ഞ് മണ്ണിര, മററു വിരകൾ എന്നിവയെ തിന്നാറുണ്ട്. ഷഡ്പദങ്ങൾ പ്രധാനമായും സസ്യങ്ങളെയാണ് ആഹാരത്തിനായി ആശ്രയിക്കുന്നത്. വിവിധതരത്തിലുള്ള ഷഡ്പദങ്ങൾ ധാരാളമുള്ളതിനാൽ മണ്ണിനോടനുബന്ധിച്ചു ജീവിക്കുന്ന മാംസഭോജികളുടെ പ്രധാന ആഹാരമാണ് ഇവ.

ജന്തുക്കൾ കൃഷിക്കാരന്റെ സഹായികൾ

ചില ഷഡ്പദങ്ങൾ സസ്യങ്ങളിൽ പരാഗണം നടത്തുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നതിനാൽ കൃഷിക്കാരനു വളരെ ഉപകാരികളാണ്. തേൻ കുടിക്കുന്ന തേനീച്ച, കടന്നൽ, ചിത്രശലഭങ്ങൾ എന്നിവയാണ് ഇവയിൽ പ്രധാനമായവ. പൂക്കളിൽനിന്നും തേൻ കുടിക്കുമ്പോൾ പരാഗണം നടക്കുന്നതിനിടയാകുന്നു, എല്ലാത്തരം ഷഡ്പദങ്ങൾക്കും എല്ലാത്തരം പൂക്കളിൽ നിന്നും തേൻ നുകരാൻ സാധിക്കുകയില്ല. അതിനാൽ വിവിധതരം പൂക്കളിൽ പരാഗണം നടത്തുന്നതിന് പലതരം ഷഡ്പദങ്ങൾ വേണ്ടിവരുന്നു.

മണ്ണിരയെ കർഷകന്റെ സഹായി എന്ന് വിളിക്കാറുണ്ട്. മണ്ണിൽ മാളങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുമ്പോൾ മണ്ണ് ഇളകിമറിയുകയും വായു ജലം എന്നിവ പ്രവേശിക്കുന്നതിനു സൗകര്യമുണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നതിനാൽ ഇവയുടെ പ്രവർത്തനം ഉഴുതുമറിക്കുന്നതു പോലെ പ്രയോജനകരമാണ്.

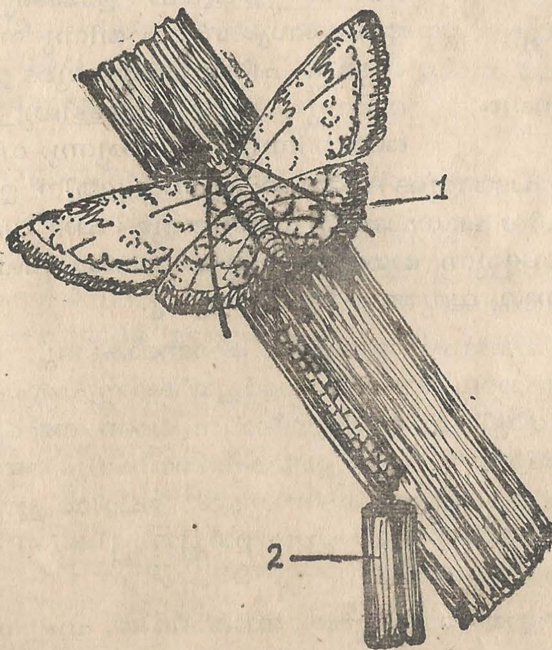
ഷഡ്പദങ്ങളെ ഭക്ഷിക്കുന്ന ചില ഷഡ്പദങ്ങൾ ഉപദ്രവകാരികളായ അനേകം കീടങ്ങളെ തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ കർഷകർക്ക് വളരെ പ്രയോജനകരങ്ങളാണ്. പാമ്പ്, ഓന്ത് തുടങ്ങിയ ഉരഗജീവികൾ ഷഡ്പദങ്ങളേയും, അവയുടെ ലാർവകളേയും തിന്നുന്നു.

വലിയ പാമ്പുകൾ എലികളെ തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്നു. പാമ്പുകൾ ഇല്ലായിരുന്നെങ്കിൽ എലികളുടേയും മററും ഉപദ്രവം ഇന്നത്തേതിൽനിന്നും ഗുരുതരമാകുമായിരുന്നു.

ഇവയ്ക്കെല്ലാം പ്പുറമേ കന്നുകാലികളും, ആടും കർഷകനെ വളരെയധികം സഹായിക്കുന്നുണ്ട്. ഇവ പ്രയോജനരഹിതമായ സസ്യങ്ങളെ ഭക്ഷിക്കുകയും, പാലും, ചാണകം, മൂത്രം എന്നീ വളങ്ങളും, നമുക്ക് നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു.

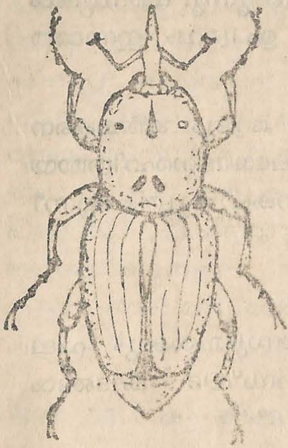
ഉപദ്രവകാരികളായ ജന്തുക്കൾ

മിക്കവാറും എല്ലാത്തരം കാർഷിക സസ്യങ്ങൾക്കും പല തരത്തിലുള്ള നാശങ്ങൾ വരുത്തുന്ന ഷഡ്പദ കീടങ്ങൾ



ചിത്രം 80 കുഴൽപ്പുഴു

1. ശലഭം 2. കൂടിനകത്തിരിക്കുന്ന പുഴു



ചിത്രം 81

റെഡ്പാം വീവിരം

കർഷകൻെറ ഏററവും വലിയ ശത്രുക്കളാണ് ഷഡ്പദങ്ങരം, വിരകരം, ഒച്ചുകരം എന്നിവയെല്ലാം കീടങ്ങളുടെ കൂട്ടത്തിലുരംപ്പെടുന്നു. വാസ്തവത്തിൽ ലോകമെങ്ങും കീടങ്ങളും മനുഷ്യനും തമ്മിലുള്ള നിരന്തരമായ ഒരു സമരം നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ഈ കീടങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ പല തരം കീടനാശിനികരം ലോകമെങ്ങും ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണെന്ന് നമുക്കറിയാം. ഷഡ്പദങ്ങരം പല വിധത്തിലാണ് സസ്യങ്ങരംക്ക് ഉപദ്രവം ഉണ്ടാക്കുന്നത്. അവ സസ്യഭാഗങ്ങരം തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്നു. ചിലത് ചെടിയുടെ ഉള്ളിൽ തുരന്നു പ്രവേശിച്ച് ഉള്ളിലുള്ള ഭാഗങ്ങരം തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്നു. വിട്ടിൽ, വണ്ടുകരം, ഷഡ്പദങ്ങളുടെ ലാർവകരം എന്നിവ ഇതിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ചില ഷഡ്പദങ്ങരം സസ്യങ്ങളുടെ ചാറ് വലിച്ചു കുടിക്കുകയും വളരുന്ന ഭാഗങ്ങരം, പുഷ്പങ്ങരം, ഫലങ്ങരം, എന്നിവയ്ക്ക് നാശം വരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചില ഷഡ്പദങ്ങരം ഗാളുകരംക്കു കാരണമാകുന്നു. സസ്യശരീരത്തിൽ മുഴപോലെ ഉണ്ടാകുന്ന വളർച്ചയ്ക്കാണ് ഗാരം എന്നു പറയുന്നത്. ഗാളിൻെറ വളർച്ചയ്ക്ക് പ്രേരണ നൽകുന്നത് ചില ഷഡ്പദങ്ങളാണ്. ഗാരം ഉണ്ടാകുന്നതധികവും തണ്ടിലും ഇലയിലുമാണ്. ചിലതരം കടന്നലുകരം, ചെറിയ ഈച്ചകരം എന്നിവയാണ് സാധാരണയായി ഗാരം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഷഡ്പദങ്ങരം.

രോഗകാരികളായ വൈറസുകരം, ബാക്ടീരിയ, ഫംഗസുകരം എന്നിവയെ സംക്രമിപ്പിക്കുന്നതിൽ ചില ഷഡ്പദങ്ങരംക്ക് പങ്കുണ്ട്. വാഴയെ ബാധിക്കുന്ന ബഞ്ചിടോപ്പ് എന്ന രോഗം സംക്രമിപ്പിക്കുന്നത് അഫിഡ് എന്ന കീടമാണ്.



ചിത്രം—82 കാണ്ഡത്തിലും ഇലകളിലും കാണുന്ന ഗാളുകൾ

ചില ഷഡ്പദകീടങ്ങളും അവ ചെയ്യുന്ന ദോഷങ്ങളും

1. കാപ്പി തുളയ്ക്കന്നെ വണ്ട്:—ഈ വണ്ടിൻെറ ലാർവകൾ കാപ്പിച്ചെടിയുടെ തണ്ടു തുരക്കുകയും തൽഫലമായി ചെടി ഉണങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. ക്ഷതം ഉണ്ടായ ഭാഗത്തുവച്ച് ചെടി മുറിഞ്ഞുപോകുന്നു.

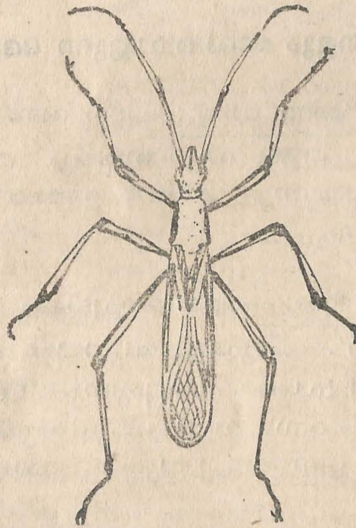
2. ററീമൊസ്കവിറോ:—തേയിലച്ചെടിക്കു നാശം വരുത്തുന്ന ഒരു കീടമാണിത്. കറുപ്പും, ചുവപ്പും നിറമുള്ള ഈ ഷഡ്പദങ്ങൾ കൂട്ടമായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. ഇവ ഇളംതണ്ട്, ഇല എന്നിവയിൽനിന്നും രസം വലിച്ചുകുടിക്കുകയും തൽഫലമായി ഇലകൾ ചുരുണ്ട് ഉണങ്ങിപ്പോവുകയും ചെയ്യുന്നു.

3. നെല്ലിൻെറ തണ്ടുതുരപ്പൻ:—ഇൻഡ്യയിൽ നെല്ലിനെ ബാധിക്കുന്ന പ്രധാനപ്പെട്ട ഈ കീടം ഒരു നിശാശലഭത്തിൻെറ ലാർവയാണ്. ഈ ലാർവകൾ നെൽച്ചെടിയുടെ ഇളം തണ്ടിൽ തുളച്ചുകയറുകയും അവിടെയിരുന്ന് മൃദുലമായ കുലകൾ തിന്നുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിൻെറ ഫലമായി ചെടിയുടെ കേന്ദ്രകാണ്ഡം ഉണങ്ങുന്നു. ഇതിന് ചങ്കുവാട്ടം എന്ന് സാധാരണ പറയും.

4. സ്വാമിംഗ് കാററർപില്ലർ:—ഇളം നെല്ലിൻെറ തളിരിലകൾ തിന്നുന്ന ഈ പുഴുക്കൾ ഒരു തരം നിശാശല

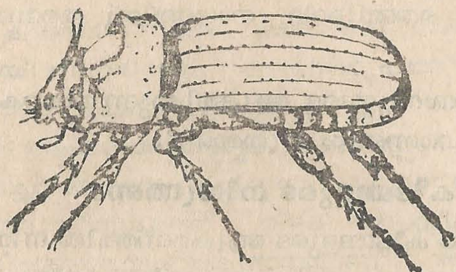
ങ്ങളുടെ ലാർവകളാണ്. ഇവ വളരെ വേഗത്തിൽ വളർന്നു വ്യാപിക്കുകയും വിസ്തൃതമായ പ്രദേശങ്ങളിലെ നെൽച്ചെടികളെ മുഴുവൻ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

5. നെല്ലിലെ ചാഴി:— പാകമായി വരുന്ന നെന്മണികൾക്കുള്ളിലെ പാൽപോലുള്ള ചാറ് വലിച്ചുകുടിക്കുന്ന ഒരു സാധാരണ കീടമാണിത്. ചാഴിയുടെ ആക്രമണ ഫലമായി നെന്മണികൾ പതിരായിത്തീരുന്നു.



ചിത്രം — 83 നെൽച്ചാഴി

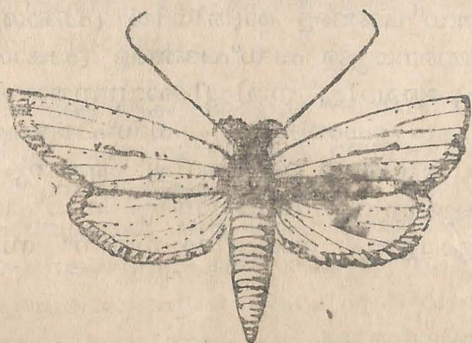
6. കൊമ്പൻ ചെല്ലി:— കറുപ്പും തവിട്ടും നിറമുള്ള ഈ വണ്ട് തെങ്ങിനെ ബാധിക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന കീടമാണ്. ഇതിന് തലയുടെ പിൻഭാഗത്ത് കൊമ്പുപോലുള്ള ഒരു ഭാഗമുണ്ട്. ആൺചെല്ലിയുടെ കൊമ്പ് നീളമുള്ളതും, പെൺചെല്ലിയുടെ കൊമ്പ് ചെറുതുമാണ്. ഇവ തെങ്ങിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തുള്ള മൃദുലഭാഗങ്ങളെയാണ് ആക്രമിക്കുന്നത്. ഇവ കടിച്ചുണ്ടാക്കുന്ന ദ്വാരങ്ങൾ കുരുത്തോലയെ കുറുക്കെ മുറിക്കുന്നു. ഇത് വിടരുമ്പോൾ



ചിത്രം 84 കൊമ്പൻചെല്ലി

ഇടയ്ക്കുവച്ച് മുറിഞ്ഞുപോകുകയോ അതിൽ ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള വെട്ടുകൾ പ്രത്യക്ഷമാകുകയോ ചെയ്യും. വളരുന്ന അഗ്രഭാഗം നശിപ്പിക്കുന്നതിനിടയായാൽ വൃക്ഷം നശിക്കുന്നു. ചെല്ലിയുടെ ലാർവകളെ വളക്കൂനകളിലും ജീർണ്ണവസ്തുക്കൾ ധാരാളമുള്ളതും നനവുള്ളതുമായ മണ്ണിലും കാണുന്നു.

7. കറുത്ത തലയുള്ള തെങ്ങോലപ്പുഴു:— ഒരു നിശാശലഭത്തിൻെറ ലാർവയായ ഈ പുഴുവിന് പച്ചകലർന്ന തവിട്ടുനിറം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഓലയുടെ അടിവശത്ത് ഇവ



ചിത്രം 85 തെങ്ങോലപ്പുഴുവിൻെറ ശലഭം

അനേകം ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇലയുടെ പച്ചനിറമുള്ള ഭാഗങ്ങൾ തിന്നുന്നതിനാൽ അവ നേർത്ത കടലാസുപോലെ

യാകുന്നു. ഈ പുഴുവിന്റെ ആക്രമണ ഫലമായി തെങ്ങിന്റെ ഫലം കുറയുന്നു. തെങ്ങിന്റെ നാശത്തിനു തന്നെയും ഇത് ഇടയാകാം.

മേൽപ്പറഞ്ഞവ സസ്യങ്ങളെ ആക്രമിക്കുന്ന അനേകം കീടങ്ങളിൽ ഏതാനും ഉദാഹരണങ്ങൾ മാത്രമാണ്.

നാശകാരികളായ കീടങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണം

നാശകാരികളായ കീടങ്ങളുടെ ആക്രമണത്തിൽ നിന്നുംസസ്യങ്ങളെ രക്ഷിക്കുവാൻ വേണ്ടി പല മാർഗ്ഗങ്ങളും സ്വീകരിക്കുന്നു. ഉപദ്രവകാരികളായ കീടങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുകയും, അവയുടെ ആക്രമണത്തെ തടയുകയുമാണ് ഇവയിൽ പ്രധാനമായവ. നിയന്ത്രണ മാർഗ്ഗങ്ങൾ പ്രധാനമായും മൂന്നു വിധമാണ്. യാന്ത്രിക നിയന്ത്രണം, രാസീയ നിയന്ത്രണം, ജൈവീകനിയന്ത്രണം.

1. യാന്ത്രിക നിയന്ത്രണം (Mechanical Control)

ഷഡ്പദങ്ങളേയും, അവയുടെ ലാർവകളേയും കൈകൊണ്ടു ശേഖരിച്ച് നശിപ്പിക്കുകയാണ് ഏററവും ലഘുവായ മാർഗ്ഗം. ഫലങ്ങളെ കടലാസുകൊണ്ടോ പോളിത്തീൻ സഞ്ചികൾകൊണ്ടോ പൊതിഞ്ഞ് കീടങ്ങളുടെ ആക്രമണത്തിൽനിന്നും രക്ഷിക്കാവുന്നതാണ്. ചില ഷഡ്പദങ്ങളെ രാത്രിയിൽ പ്രകാശം ആകർഷിക്കുന്നുണ്ട്. ഇങ്ങനെയുള്ള ഷഡ്പദങ്ങളെ പ്രകാശക്കെണികൾ വഴി (light trap) ശേഖരിച്ച് നശിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. അതുപോലെ ഇരക്കെണികൾ ഉപയോഗിച്ചും ഷഡ്പദങ്ങളെ ആകർഷിച്ചു നശിപ്പിക്കാം. നിലങ്ങൾ ഉഴുതുമറിച്ച് ഏതാനും ദിവസം സൂര്യപ്രകാശമേൽക്കുന്നതിനനുവദിക്കുന്നതും ഷഡ്പദങ്ങളുടെ ലാർവകളേയും മുട്ടകളേയും നശിപ്പിക്കുന്നതിന് സഹായകരമാണ്.

2. രാസീയ നിയന്ത്രണം

ഷഡ്പദങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുക, വിരട്ടി ഓടിക്കുക, ആകർഷിക്കുക, ഈ കൃത്യങ്ങൾക്കായി പലതരം രാസവസ്തുക്കൾ പ്രയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. കൊല്ലുവാനുള്ള രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ

ആണ് കീടനാശിനികരം (ഷഡ്പദ നാശിനികരം). ഇവയെ ധൂളിയായി വിതറിയോ, ലായനിരൂപത്തിൽ തളിച്ചോ വാതക രൂപത്തിലോ പ്രയോഗിക്കുന്നു. ഈ രാസപദാർത്ഥങ്ങളുടെ അംശങ്ങരം ആഹാരത്തിൽകൂടി കീടങ്ങളുടെ ശരീരങ്ങരംക്കുള്ളിൽ പ്രവേശിച്ച് അവയെ കൊല്ലുന്നു. ലെഡ് ആർസനേററ് ഇത്തരം ഒരു രാസവസ്തുവാണ്. മിക്ക രാസവിഷങ്ങളും സ്പർശി ച്ചാൽ വിഷബാധയുണ്ടാകുന്നവയാണ്. അതിനാൽ ഈ വിഷ ങ്ങരം ഷഡ്പദങ്ങളുടെ ശരീരവുമായി സ്പർശിച്ചാൽ അവ നശി ക്കുന്നു. മരണം പെട്ടെന്നോ, സാവധാനത്തിലോ സംഭവിക്കുന്നു. ഡി. ഡി. ററി., ബി. എച്ച്. സി., എൻഡ്രിൻ, അൽഡ്രിൻ, പരാത്തിയാൺ, മാലത്തിയാൺ, മുതലായവ സ്പർശന വിഷങ്ങ ളാണ്. നാഫ്ത്തലീൻ ഗുളികകരം വിഷവാതക വസ്തുവായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. അത് ഒരു സ്പർശന വിഷംകൂടിയാണ്.

<u>കീടങ്ങളെ അകററുന്ന രാസവസ്തുക്കരം</u>:—ഇത്തരം രാസ വസ്തുക്കരം ആഹാരമോ, ജീവിതസാഹചര്യങ്ങളോ കീടങ്ങരംക്ക് അനാകർഷകമാക്കുകയും, അപ്രകാരം കീടരോഗബാധയിൽനി ന്നും സസ്യങ്ങളെ രക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരം സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന രാസവസ്തുവാണ് ബോർഡോ മിശ്രിതം.

<u>കീടങ്ങളെ ആകർഷിക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കരം</u>:—കീടങ്ങളെ ആകർഷിച്ച് കെണിയിൽ പെടുത്തുന്നതിനുവേണ്ടി ഉപയോഗി ക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കളാണ് ഇവ. ഓരോ വർഗ്ഗം കീടങ്ങരം ക്കും പ്രത്യേകതരം ആകർഷകരാസവസ്തുക്കളാണ് വേണ്ടത്. കിണ്വനം നടക്കുന്ന പഞ്ചസാരയും, സിറപ്പുകളും നിശാശലഭ ങ്ങരം, ഈച്ചകരം, എറുമ്പുകരം എന്നിവയെ ആകർഷിക്കുന്നു. ജറാനിയോരം, യൂജിനോരം എന്നിവ ചിലതരം വണ്ടുകളെ ആകർ ഷിക്കുന്നു.

<u>3. ജൈവീക നിയന്ത്രണം</u> (Biological Control)

കീടങ്ങളെ അവയുടെ പ്രാകൃതിക ശത്രുക്കളെ ഉപയോ ഗിച്ചു നശിപ്പിക്കുകയോ, നിയന്ത്രിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നതി

നാണ് ജൈവീക നിയന്ത്രണമെന്നു പറയുന്നത്. പ്രാകൃതിക ശത്രുക്കളിൽ പരഭോജികളും; പരജീവികളും, രോഗകാരികളായ വൈറസുകളും. ബാക്ടീരിയയും, ഫംഗസുകളും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രാകൃതിക ശത്രുക്കളെ പരീക്ഷണശാലകളിൽ വളർത്തിയെടുക്കുകയും സസ്യങ്ങൾ കീടങ്ങളുടെ ആക്രമണത്തിന് വിധേയമായിട്ടുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ സ്വതന്ത്രമാക്കി വിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെയുള്ള നിയന്ത്രണത്തിന് ഒരു ഉദാഹരണമാണ് തെങ്ങിന് വളരെ നാശം ചെയ്യുന്ന കറുത്ത തലയുള്ള പുഴുവിനെ നശിപ്പിക്കുന്ന മാർഗ്ഗം. ഇതിനായി ഈ പുഴുവിൽ പരജീവിയായി കഴിയുന്ന ഒരുതരം ഷഡ്പദങ്ങളെ പരീക്ഷണശാലയിൽ പ്രത്യേകം വളർത്തുന്നു. പുഴു ബാധിച്ചിട്ടുള്ള തെങ്ങിലേക്ക് ഇലയെ സ്വതന്ത്രമാക്കി വിടുന്നു. അവ പുഴുവിൻെറ ശരീരത്തിൽ മുട്ടയിടും. പുഴു സമാധി ദശയിൽ പ്രവേശിക്കുമ്പോഴേക്കും ഈ മുട്ടകൾ വിരിഞ്ഞ് ലാർവകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ലാർവകൾ പ്യൂപ്പായുടെ ഉള്ളിലെ ഭാഗങ്ങൾ തിന്നു തീർക്കുകയും അങ്ങനെ വളരെയധികം പ്യൂപ്പാകളെ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

കൊതുകിൻെറ ഉപദ്രവം കുറയ്ക്കുന്നതിന് അതിൻെറ ലാർവകളെ ഭക്ഷിക്കുന്ന മൽസ്യത്തെ വളർത്തുന്നത് ജൈവീക നിയന്ത്രണത്തിന് മറെറാരുദാഹരണമാണ്. നെൽപ്പാടങ്ങളിൽ വെള്ളം കയററിയിട്ട് താറാവിനെ ഇറക്കിവിടുന്നതും മറെറാരു ജൈവീക കീടനശീകരണ മാർഗ്ഗമാണ്. ഇവിടെ ചില ലാർവകൾ, വിശേഷിച്ചും സ്വാമിംഗ് കാററർപില്ലർ അവയുടെ വാസസ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നും പുറത്തു വരുമ്പോൾ അവയെ താറാവുകൾ തിന്നു നശിപ്പിക്കുന്നു.

കൃഷിസ്ഥലത്തെ സസ്യങ്ങൾ

ഒരു സ്ഥലത്തുള്ള സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും തമ്മിൽ വളരെ അടുത്തതും സങ്കീർണ്ണവുമായ ബന്ധമുണ്ട്. മണ്ണിലെ പ്രധാന ജീവികളുടെ കൂട്ടത്തിൽ ബാക്ടീരിയ, ആൽഗകൾ, ഫംഗസുകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ

സൂക്‌ഷ്മ ജീവികൾ കൃഷിസ്‌ഥലത്തു വളരുന്ന ഉയർന്നതരം സസ്യങ്ങൾക്ക് വളരെ പ്രയോജനം ചെയ്യുന്നവയാണ്. ബാക്‌ടീരിയങ്ങൾ, നീലഹരിത ആൽഗകൾ എന്നിവയുടെ സ്രവങ്ങൾ മൺതരികളെ തമ്മിൽ യോജിപ്പിച്ചു നിറുത്തുന്നു. ചില ബാക്‌ടീരിയയും ഫംഗസുകളും സസ്യവളർച്ചയ്‌ക്ക് സഹായകമായ ചില പദാർത്‌ഥങ്ങളെ മണ്ണിൽ കലർത്തുന്നു. എന്നാൽ മണ്ണിലെ മററു ജീവികൾക്ക് ഹാനികരമായേക്കാവുന്ന ചില വിഷപദാർത്‌ഥങ്ങളെ വിസർജ്‌ജിക്കുന്നവയും ഇക്കൂട്ടത്തിൽ ഉണ്ടായിരിക്കും. മണ്ണിൽ ധാതുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നതിന് മണ്ണിലെ ജീവികൾ സഹായിക്കുന്നുണ്ട്. ഇവ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന കാർബൺഡൈ ഓക്‌സൈഡിന് പദാർത്‌ഥങ്ങളെ ലയിപ്പിക്കുവാനുള്ള കഴിവുകൊണ്ടാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്. ഡിനൈട്രിഫൈയിംഗ് ബാക്‌ടീരിയ നൈട്രജൻ വാതകത്തെ അന്തരീക്‌ഷത്തിലേയ്‌ക്കു വിടുകയും മററു ചില ബാക്‌ടീരിയ അന്തരീക്‌ഷനൈട്രജനെ യൗഗീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ആൽഗകൾ, ഫംഗസുകൾ എന്നിവയ്‌ക്കു പുറമേ പലതരം ഉയർന്ന വർഗ്‌ഗം സസ്യങ്ങളും ഒരു കൃഷിസ്‌ഥലത്തുണ്ടായിരിക്കും. ഇവ് ലിവർ വർട്ടുകൾ, മോസ്‌സുകൾ, പന്നലുകൾ, സപുഷ്‌പികൾ എന്നിവയാണ്. സപുഷ്‌പികളിൽതന്നെ നാരുവേരു പടലങ്ങളുള്ളവയും, തായ്‌വേരുപടലങ്ങളുള്ളവയും ഉണ്ടായിരിക്കും. ആഹാരത്തിനും, ജീവിക്കുവാൻ വേണ്ട സ്‌ഥലത്തിനും, സൂര്യപ്രകാശത്തിനും മററുംവേണ്ടി ഈ സസ്യങ്ങൾക്കിടയിൽ മൽസരം ഉണ്ടായിരിക്കും. സപുഷ്‌പികളിൽത്തന്നെ എപ്പിഫൈററുകളും പരജീവികളും ശവജീവികളും ഉണ്ട്. മരവാഴ ഒരു എപ്പിഫൈററാണ്. ഇത്തിൾ, കസിത്ത എന്നിവ സാധാരണയായി കാണാറുള്ള പരജീവികളായ സപുഷ്‌പികളാണ്. ചന്‌ദനമരം ഒരു മൂല പരജീവിയാണ്. ശവജീവികളായ സസ്യങ്ങൾക്കുദാഹരണമാണ് മോണോട്രോപ്പ. ഇതിൻെറ വേരുകൾ ഫംഗസിൻെറ തന്തുജാലംകൊണ്ട് പൊതിഞ്ഞിരിക്കും. ഇവ മണ്ണിൽനിന്നും ഭക്‌ഷണം ആഗിരണം ചെയ്യുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഇത്തരം സസ്യങ്ങളെല്ലാം കളകളായാണ് കൃഷിസ്‌ഥലത്തു വളരുന്നത്. കളകൾ

നീക്കം ചെയ്തശേഷമേ ഭൂമി കൃഷിക്കുപയുക്തമാവുകയുള്ളു. കളകൾ കാർഷികവിളവുകളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് ഉപദ്രവകരങ്ങളാണ്.

സാധാരണ സസ്യരോഗങ്ങൾ

സസ്യരോഗങ്ങളെ പൊതുവേ മൂന്നായി തരം തിരിക്കാം.

1. പരജീവിജന്യരോഗങ്ങൾ
2. പോഷണക്കുറവുമൂലമുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ
3. വൈറസ് രോഗങ്ങൾ

1. പരജീവിജന്യ രോഗങ്ങൾ:—

ഈ രോഗങ്ങൾക്കുകാരണം പ്രധാനമായി പരജീവികളായ ഫംഗസുകളും ബാക്ടീരിയയുമാണ്.

1. തെങ്ങിന്റെ മണ്ടചീയൽ (Bud root disease of coconut)

തെങ്ങിന് സാധാരണയുണ്ടാകുന്ന ഒരു രോഗമാണിത്. ഒരു ഫംഗസാണ് രോഗകാരി. രോഗബാധിതമായ കുരുത്തോല ജീർണ്ണിക്കുകയും കാലക്രമേണ വൃക്ഷം നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

2. തെങ്ങിന്റെ ഓലചീയൽ രോഗം (Leaf rot of coconut)

കേരളത്തിലെ തെങ്ങുകളെ വ്യാപകമായി ബാധിച്ചിട്ടുള്ള ഗൗരവതരമായ ഒരു രോഗമാണിത്. രോഗമുള്ള വൃക്ഷത്തിന്റെ ഓലകളിൽ അങ്ങിങ്ങായി തവിട്ടു നിറത്തിലുള്ള അനേകം അടയാളങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്നതും ഫംഗസാണ്.

3. ചെന്നീരൊലിപ്പ് (Stem bleeding of coconut)

തെക്കെ ഇൻഡ്യയിലെ ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒരു ഫംഗസ്‌രോഗമാണിത്. രോഗമുള്ള വൃക്ഷത്തിന്റെ തടിയുടെ അടിഭാഗത്ത് ചെറിയ വിള്ളലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അവയിൽകൂടി ചെമപ്പു കലർന്ന തവിട്ടുനിറത്തിലുള്ള ഒരു ദ്രാവകം പുറത്തേക്ക് ഊറിവരുന്നു.

4) അടയ്ക്കാമരത്തിൻെറ കായ്പൊഴിച്ചിൽ

(Nut fall disease of arecant)

ഈ രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്നതും ഒരിനം ഫംഗസാണ്. ഈ രോഗംമൂലം പാകമാകുന്നതിനുമുൻപ് അടയ്ക്കാ കൊഴിഞ്ഞു വീഴുന്നു.

5) നെൽച്ചെടിയുടെ കുലവാട്ടരോഗം

(Blast disease of rice)

കേരളത്തിൽ പൊതുവായി നെൽച്ചെടിയെ ബാധിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു രോഗമാണിത്. രോഗകാരി ഒരിനം ഫംഗസാണ്. രോഗമുള്ള നെൽച്ചെടിയുടെ കാണ്ഡത്തിലും ഇലകളിലും ചെമപ്പു കലർന്ന തവിട്ടു നിറത്തിലുള്ള അടയാളങ്ങരം കാണാവുന്നതാണ്. ക്രമേണ കതിർക്കുല ചാഞ്ഞുവീഴുകയും തന്മൂലം വിളവു കുറയുന്നതിനിടയാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

6) ഗോതമ്പിൻെറ റസ്ററുരോഗം

(Rust disease of Wheat)

വിവിധതരം റസ്ററുരോഗങ്ങരം ഉണ്ട്; കറുപ്പ്, മഞ്ഞ, തവിട്ട് എന്നീ നിറങ്ങളിൽ. ഇവയ്ക്കെല്ലാം കാരണം ഒരു പ്രത്യേക വർഗ്ഗത്തിലുള്ള വിവിധയിനം ഫംഗസുകളാണ്. രോഗമുള്ള ഇലകളിൽ കറുത്തപാടുകരം കാണുന്നു. ധാന്യത്തിൻെറ ഉള്ളിലുള്ള ഭാഗത്തെ പൂർണ്ണമായി ഈ ഫംഗസ് നശിപ്പിക്കുന്നു.

7) കരിമ്പിൻെറ ചെംചീയൽ രോഗം

(Red rot of sugarcane)

ഇത് കരിമ്പിൻെറ കാണ്ഡത്തെ ബാധിക്കുന്ന രോഗമാണ്. രോഗം ബാധിച്ച കാണ്ഡത്തിൻെറ ഉരംഭാഗത്ത് ചെമപ്പു കലർന്ന തവിട്ടുനിറം കാണും. പഞ്ചസാരയുടെ അംശം ഏതാണ്ട് പൂർണ്ണമായും നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഒരുതരം ഫംഗസാണ് രോഗകാരി.

8) പരുത്തിയുടെ വാട്ടരോഗം (Cotton Wilt)

പരുത്തിച്ചെടിയെ ബാധിക്കുന്ന ഗൗരവതരമായ ഈ

രോഗമുണ്ടാക്കുന്നതും ഫംഗസാണ്. ഈ രോഗം ബാധിച്ചാൽ ഇളം തൈകളും ചെറുചെടികളും വാടുകയും ക്രമേണ നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

9) പരുത്തിച്ചെടിയുടെ കോണിലപ്പൊട്ടുരോഗം (Angular leaf-spot of cotton)

ഈ രോഗത്തിനു കാരണം പരജീവികളായ ബാക്ടീരിയയാണ്. രോഗബാധിതമായ ഇലകളുടെ പരപ്പിൽ കോൺ ആകൃതിയിലുള്ള അനേകം ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. തന്മൂലം പ്രകാശസംശ്ലേഷണം കുറയുകയും, ചെടിയുടെ ആരോഗ്യം നഷ്ടപ്പെടുകയും, വിളവ് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

10) ഉരുളക്കിഴങ്ങിന്റെ ബ്ളൈററു രോഗം (Blight)

ഉരുളക്കിഴങ്ങിനെ ബാധിക്കുന്ന നാശകരമായ ഒരു രോഗമാണിത്. ഒരിനം ഫംഗസാണ് ഈ രോഗത്തിനു കാരണം. ഇലകളിൽ തവിട്ടുനിറമുള്ള വൃത്താകൃതിയോടു കൂടിയ പുള്ളികൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. ഇവ ക്രമേണ ഇല മുഴുവൻ വ്യാപിക്കുകയും, ഇലകൾ നശിച്ചുപോവുകയും ചെയ്യുന്നു. രോഗബാധിതമായ സസ്യത്തിന്റെ കിഴങ്ങുകൾ പൂർണ്ണമായും നശിക്കുന്നു. ഈ രോഗംമൂലം ഐർലണ്ടിൽ ഉരുളക്കിഴങ്ങുവിളയ്ക്ക് നാശം സംഭവിക്കുകയും അത് കൊടുംക്ഷാമത്തിനിടയാക്കുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്.

ഫംഗസ് രോഗങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണവും പ്രതിരോധവും

ഫംഗസ് രോഗങ്ങളധികവും പകരുന്നത് രോഗബാധിതമായ വിത്തുകളിൽകൂടിയാണ്. വിത്തുകളിലും മുറിച്ച തണ്ടുകളിലും, കിഴങ്ങുകളിലും മരുന്നുതളിച്ച് രോഗാണുക്കളെ നശിപ്പിച്ച് ഇങ്ങനെയുള്ള രോഗങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കാവുന്നതാണ്. ചില രോഗങ്ങൾ മണ്ണിൽ കൂടിയാണ് പകരുന്നത്. മണ്ണിലെ രോഗകാരികളെ നശിപ്പിക്കുവാൻ മണ്ണ് ചൂടുപിടിപ്പിക്കുകയും, അതിൽ രാസധൂപകങ്ങൾ (fumigants) പ്രയോഗിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കുമിൾ നാശിനികൾ പ്രയോ

ഗിക്കുകയാണ് മറെറാരു നിയന്ത്രണമാർഗ്ഗം. ബോർഡോ മിശ്രിതവും, ചുണ്ണാമ്പു ഗന്ധകവുമാണ് സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന കൃമിനാശിനികൾ. ഇവ ലായനിയായോ, ധൂളിയായോ തളിക്കുന്നു. അധികം ഫംഗസ്സുകളും ചില പ്രത്യേക സസ്യങ്ങളെ മാത്രമെ ആക്രമിക്കുന്നുള്ളു. അതിനാൽ, വിളകൾമാററി കൃഷിചെയ്യപ്പെടുമ്പോൾ ഇവ നശിക്കുകയും, അപ്രത്യക്ഷമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ട്. കൃഷിപര്യയം ഒരു രോഗനിയന്ത്രണ മാർഗ്ഗമായി സ്വീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. പല രോഗങ്ങളും വിളകളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങളിൽ കൂടി പകരുന്നുണ്ട്. അതിനാൽ വിളകളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങളെല്ലാം തീ കത്തിച്ചു നശിപ്പിക്കുകയോ, മണ്ണ് ആഴത്തിൽ ഉഴുത് ഇവയെ വളരെ അടിയിലാക്കുകയോ ചെയ്യുന്നത് രോഗപ്രതിരോധമാർഗ്ഗമായി അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. രോഗകാരികളായ അണുക്കളെ വഹിച്ചുകൊണ്ടുവരുവാൻ സാധ്യതയുള്ള വിത്തുകളും, സസ്യങ്ങളും, വിദേശത്തുനിന്നും ഇറക്കുമതി ചെയ്യുന്നത് നിരോധിക്കുന്നത് രോഗപ്രതിരോധത്തിനുള്ള മറെറാരു മാർഗ്ഗമാണ്. മറെറാരു പ്രതിരോധമാർഗ്ഗം രോഗത്തെ എതിർത്തു നിൽക്കുവാൻ കഴിവുള്ള വർഗ്ഗം സസ്യങ്ങളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിച്ച് കൃഷിചെയ്യുകയാണ്. ഇതാണ് രോഗപ്രതിരോധ മാർഗ്ഗങ്ങളിൽ ഏററവും ഉത്തമം.

2. പോഷണക്കുറവു മൂലമുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ

പോഷണക്കുറവുമൂലം സസ്യങ്ങൾക്കുണ്ടാകുന്ന ചില രോഗങ്ങളുണ്ട്. സസ്യങ്ങളിൽ രണ്ടുവിധം ധാതുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു; ആവശ്യമായിട്ടുള്ളവയും അല്ലാതുള്ളവയും. ആവശ്യമായ മൂലകങ്ങൾ ആരോഗ്യകരമായ സാധാരണ ജീവിതത്തിന് തീർത്തും അത്യന്താപേക്ഷിതങ്ങളാണ്. ഇവയിൽ ഒന്നോ, ഒന്നിലധികമോ മൂലകങ്ങൾ വേണ്ടത്ര അളവിൽ ലഭ്യമല്ലാതെ വന്നാൽ അത് രോഗമുളവാക്കുന്നതാണ്.

(1) <u>ക്ലോറോസിസ്</u>:—ഇത് പോഷണത്തിൻെറ അപര്യാപ്തതകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന ഒരു സാധാരണരോഗമാണ്. ഇരുമ്പ്, മഗ്നീഷ്യം, മാൻഗനീസ് എന്നീ മൂലകങ്ങളുടെ അഭാവം,

നിമിത്തമുണ്ടാകുന്ന രോഗമാണിത്. ഇവയിൽ ഒന്നോ, ഒന്നിലധികമോ മൂലകങ്ങളുടെ അപര്യാപ്തത മണ്ണിലുണ്ടാകുമ്പോൾ സസ്യങ്ങളുടെ ഇലകൾക്ക് വിളർച്ച സംഭവിക്കുകയും ഇരുണ്ട ചാരനിറത്തിലുള്ള അടയാളങ്ങൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇരുട്ടിൽ വളരെക്കാലം സസ്യങ്ങളെ വളർത്തിയാലും ക്ലോറോസിസ് ഉണ്ടാകുന്നതാണ്. എന്നാൽ ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നത് പ്രകാശത്തിൻെറ അഭാവം മൂലം ഹരിതകം നിർമ്മിക്കപ്പെടാത്തതുകൊണ്ടാണ്.

(2) നാരകത്തിൻെറ ഡൈബാക്ക്രോഗം (Dieback of citrus)

മണ്ണിൽ വേണ്ടത്ര അളവിൽ ചെമ്പ് ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ട് നാരകച്ചെടിക്കുണ്ടാകുന്ന ഒരു രോഗമാണിത്. ഇപ്രകാരമുള്ള മണ്ണിൽ വളരുന്ന സസ്യത്തിൻെറ അഗ്രമുകുളങ്ങൾക്കും കുരുന്നിലകൾക്കും മഞ്ഞനിറം ബാധിക്കുകയും ചെടിയുടെ ആരോഗ്യം നശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

(3) പച്ചക്കറികളിൽ കാണുന്ന ബ്രൗൺഹാർട്ട് രോഗം (Brown heart of vegetable):— മണ്ണിൽ ബോറോണിൻെറ അഭാവം മൂലമാണ് ഈ രോഗമുണ്ടാകുന്നത്. ബോറോണിൻെറ അപര്യാപ്തതമൂലം പച്ചക്കറികളുടെ ആന്തരിക കലകൾക്ക് തവിട്ടുനിറമുണ്ടാവുകയും അവയുടെ സ്വാദു നഷ്ടപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

മണ്ണിൽ, ആവശ്യമുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ അഭാവം പൊതുവെ സസ്യങ്ങളുടെ ആരോഗ്യം നശിപ്പിക്കുകയും അവയെ പരജീവികൾ മൂലമുള്ള രോഗങ്ങൾക്ക് പെട്ടെന്നു വശഗരാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

പോഷണക്കുറവുമൂലമുള്ള രോഗങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണം

ഒരു പ്രത്യേക മണ്ണിൽ ഏതെല്ലാം മൂലകങ്ങളാണ് വേണ്ട അളവിൽ ഇല്ലാത്തത് എന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുകയാണ് പോഷണത്തിൻെറ അപര്യാപ്തതമൂലമുള്ള രോഗങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രാഥമിക നടപടിയായി സ്വീകരിക്കേ

ണ്ടത്. ഇത് തീരുമാനിക്കുവാൻ, കർഷകരെ സഹായിക്കുന്നതിന്, ഗവൺമെൻറ് വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിൽ മണ്ണുപരിശോധനയ്ക്കുള്ള പരീക്ഷണശാലകൾ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. രാസവളങ്ങളുടെ രൂപത്തിൽ വേണ്ടത്ര മൂലകങ്ങൾ മണ്ണിൽ പ്രയോഗിച്ചാൽ പോഷണക്കുറവുമൂലമുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ ഇല്ലാതാക്കാവുന്നതാണ്.

3. വൈറസ്‌രോഗങ്ങൾ:-

വൈറസ് രോഗങ്ങൾ ബാധിച്ചിട്ടുള്ള സസ്യങ്ങൾ ബാഹ്യവും, ആന്തരീകവുമായി രോഗലക്ഷണങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. ഇല, പുഷ്പം, ഫലം എന്നിവയുടെ വലിപ്പം കുറയുക, ആകൃതി വികൃതമാകുക എന്നിവ ചില രോഗലക്ഷണങ്ങളാണ്. ആന്തരിക മാററങ്ങൾ രണ്ടുതരമാണ്. ഒന്ന്, സാധാരണ കലകളും, കോശത്തിലുള്ള വസ്തുക്കളും നശിക്കുന്നു: രണ്ട്, ആരോഗ്യകരമായ കലകളിൽ കാണാത്ത അസാധാരണമായ കോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുക. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ രോഗം ബാധിച്ച സസ്യം പ്രകടമായ യാതൊരു രോഗലക്ഷണവും പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നില്ല. അപ്രകാരമുള്ള സസ്യത്തെ ഒരുരോഗവാഹകൻ (carrier) എന്നു വിളിക്കുന്നു. വൈറസ്‌രോഗം വായു, ജലം, മണ്ണ് എന്നിവയിൽകൂടിയും, രോഗം ബാധിച്ചിട്ടുള്ള സസ്യത്തിൻെറ കലകളുമായുള്ള സമ്പർക്കം വഴിയും, ഗ്രാഫ്ററിംഗ്മൂലവും, ഷഡ്പദങ്ങളിൽകൂടിയും പകരുന്നു.

1. <u>വാഴയുടെ മണ്ടയടപ്പുരോഗം</u> (Bunchy top disease of plantain-:) കേരളത്തിൽ പല സ്ഥലങ്ങളിലും വാഴകളെ ബാധിച്ചിട്ടുള്ള മാരകമായ ഒരു വൈറസ് രോഗമാണിത്. രോഗമുള്ള വാഴയുടെ വളർച്ച മുരടിച്ച്, വാഴയുടെ മുകൾഭാഗത്ത് ആരോഗ്യം നഷ്ടപ്പെട്ട ഇലകൾ ഞെങ്ങിഞെരുങ്ങി കാണപ്പെടുന്നു. ഇലകളിൽ കറുത്ത രേഖകൾ കാണാം. വളർച്ച നഷ്ടപ്പെട്ട വാഴ കാലക്രമേണ നശിക്കുന്നു.

2. <u>മൊസെയിക്ക് (Mosaic) രോഗം</u>

പുകയില, തക്കാളി, കരിമ്പ് തുടങ്ങിയ വളരെയധികം സസ്യങ്ങളിൽ സാധാരണ കണ്ടുവരുന്ന ഒരു വൈറസ്‌രോഗമാണിത്. രോഗബാധിതമായ ചെടിയുടെ ഇലകൾ ചുക്കിച്ചുളു

ങ്ങിയും, ക്രമരഹിത രൂപത്തിലുള്ളതും നിറമുള്ളതുമായ അടയാളങ്ങളോടുകൂടിയും കാണപ്പെടുന്നു.

വൈറസ് രോഗങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണം

രോഗബാധിതമായ സസ്യത്തിന്റെ എല്ലാകോശങ്ങളിലും വൈറസ് എത്തുന്നതിനാൽ വൈറസ് രോഗങ്ങൾ ശമിപ്പിക്കുക വളരെ ശ്രമകരമാണ്. രോഗബാധിതമായ ചെടിയെ നശിപ്പിച്ചും, മണ്ണ് രോഗാണുരഹിതമാക്കിയും, കീടനാശിനികൾകൊണ്ടു കീടങ്ങളെ നശിപ്പിച്ചും, രോഗങ്ങളെ എതിർത്തു നിൽക്കുവാൻ കഴിവുള്ള വർഗ്ഗം സസ്യങ്ങൾ കൃഷി ചെയ്തും ഇത്തരം സസ്യരോഗങ്ങൾ വ്യാപിക്കുന്നതിനെ തടയാവുന്നതാണ്.

കളകളും അവയുടെ നിയന്ത്രണവും

കളകൾ കാർഷിക വിളകളോടു ചേർന്ന് വളരുന്നു. പ്രയോജനകരമായ വിളകളുടെ ആഹാരം കളകൾ ചൂഷണം ചെയ്യുന്നു. അവയ്ക്കു ചുറ്റും ഇടതൂർന്നു വളർന്ന് കാർഷിക വിളകളുടെ ഉൽപ്പാദനം കുറയ്ക്കുന്നു. കാർഷിക വിളകളെ ആക്രമിക്കുന്ന ചില ഷഡ്പദങ്ങൾക്കും ഫംഗസുകൾക്കും കള അഭയം കൊടുക്കുന്നുണ്ട്. ചിലയിനം കളകൾ വിഷമുള്ളവയും കന്നുകാലികൾക്ക് ഹാനികരങ്ങളുമാണ്. കളകൾ സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ പ്രതിബന്ധപ്പെടുത്തുക മാത്രമല്ല, ചിലപ്പോൾ അവ കാർഷിക വിളകളുടെ സ്ഥാനം പൂർണ്ണമായി കയ്യടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വ്യത്യസ്തകളകളാണ്, വിവിധനിലങ്ങളിലും, പ്രദേശങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നത്. കേരളത്തിൽ സാധാരണയായി കരയിൽ കാണുന്ന ഒരു കളയാണ് യുപ്പറ്റോറിയം. കേരളത്തിൽ പല സ്ഥലങ്ങളിലും ജലത്തിൽ വളരുന്ന കളകൾ ഗൗരവമായ പ്രശ്നമായി തീർന്നിട്ടുണ്ട്. ഇവ ഇക്കോർണിയ (Eichornia) യും ആഫ്രിക്കൻ പായലു (Salvinia) മാണ്. അവയെ നിയന്ത്രിക്കുക വിഷമമാണ്. ജലഗതാഗതത്തേയും നെൽപ്പാടങ്ങളിലെ കാർഷിക പ്രവർത്തനങ്ങളേയും വിഘ്നപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട് ഈ കളകൾ അതിവേഗം വളരുന്നു.

കളകളുടെ നിയന്ത്രണം

1) തീയിടൽ:— വിളവ് ഇറക്കുന്നതിനു മുമ്പ് കൃഷി സ്ഥലത്തു തീയിടുന്നത് കളകളുടെ വളർച്ച തടയുന്നതിനുള്ള പ്രയോജനകരമായ ഒരു മാർഗ്ഗമാണ്. ഇങ്ങനെ കളകളുടെ വിത്തുകളും വേരുകളും നശിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ സസ്യങ്ങൾ കൃഷിചെയ്യുമ്പോൾ വ്യാപകമായി ഈ മാർഗ്ഗം സ്വീകരിക്കാറുണ്ട്.

കാലിമേച്ചിൽ:— കന്നുകാലികളെ കൂടെക്കൂടെ മേയുവാൻ അനുവദിച്ച് ചില കളകൾ നശിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. കന്നുകാലികൾ നല്ലവണ്ണം മേയുന്നതിനാൽ കളകളുടെ വേരുകൾ ദുർബലമാകും.

3) കടും കൃഷി (Intensive cultivation) തുടരെത്തുടരെ കൃഷി ചെയ്യുന്നത് കളകളെ നിയന്ത്രിക്കുവാൻ സഹായകരമാണ്. വിശേഷിച്ചും ഇത് ഭൂകാണ്ഡമുള്ള കളകളെ നിയന്ത്രിക്കുവാൻ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.

4) ശുദ്ധമായ വിത്തുകൾ ഉപയോഗിക്കുക:— വിതയ്ക്കുവാനുപയോഗിക്കുന്ന വിത്തുകളോടൊപ്പം കളകളുടെ വിത്തുകൾ കലരാതിരിക്കുവാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം. കലർപ്പുണ്ടെങ്കിൽ കളകളുടെ വിത്തുകളെ പൂർണ്ണമായും നീക്കേണ്ടതാണ്.

5) രാസകളനാശിനികൾ (Chemical weed killers):— കളകളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന് ചില രാസവസ്തുക്കൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിവരുന്നുണ്ട്. ഇപ്പോൾ കളകളെ ഫലപ്രദമായി നശിപ്പിക്കുവാൻ കഴിവുള്ള ഹോർമോൺ കളനാശിനികൾ പ്രയോഗിച്ചു വരുന്നു. 2, 4—D (2, 4 ഡൈക്ലോറോഫിനോക്സി അസററിക് ആസിഡ്) ഇതിനൊരുദാഹരണമാണ്.

മേയുന്ന ജന്തുക്കൾ (Grazing mammals)

കൃഷി സ്ഥലത്തെ ആഹാരശൃംഖലയിലെ ഒരു പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകമാണ് മേയുന്ന ജന്തുക്കൾ. ഇവ മനുഷ്യന് മററു തരത്തിൽ ഉപയോഗമില്ലാത്ത പുല്ലുകളും, വയ്ക്കോലും, സസ്യങ്ങളും ഉപയോഗിക്കുന്നതിനു പുറമേ ചാണകവും, മൂത്രവും കൊണ്ട് മണ്ണിനെ ഫലപുഷ്ടിയുള്ളതാക്കുകയും

ചെയ്യുന്നു. ജന്തുക്കൾ മണ്ണിലേക്ക് തിരിച്ചുകൊടുക്കുന്ന വിസർജ്ജ്യങ്ങൾ സസ്യങ്ങൾ വീണ്ടും പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. മനുഷ്യൻ ഇവയുടെ പാലും, മാംസ്യവും ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ ഈ മൃഗങ്ങൾ മനുഷ്യനുൾപ്പെടുന്ന മറെറാരു ആഹാരശൃംഖലയുടെയും ഭാഗമാകുന്നുണ്ട്.

അമിതമായ മേച്ചിലിൻെറ ദോഷങ്ങൾ

സാധാരണയായി ഒരുപ്രത്യേക സ്ഥലത്തെ ഭക്ഷ്യലഭ്യതയും, അതിനെ ആശ്രയിച്ചു കഴിയുന്ന മേച്ചിൽ ജന്തുക്കളുടെ എണ്ണവും തമ്മിൽ ഏതാണ്ടൊരു സംതുലനാവസ്ഥയുണ്ടായിരിക്കും. അപ്രകാരമാണെങ്കിൽ അവിടെയുള്ള ജന്തുക്കൾക്ക് ആവശ്യമുള്ളത്ര ആഹാരം തുടർന്നു ലഭിക്കുകയും, സസ്യങ്ങൾ വളർന്ന് പുഷ്ടിപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുകയും ചെയ്യും. എന്നാൽ ആഹാരത്തിനുവേണ്ടി ആ പ്രദേശത്തെ ആശ്രയിക്കുന്ന ജന്തുക്കളുടെ എണ്ണം ആനുപാതികമല്ലാത്തവിധം വർദ്ധിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിൻെറ ഫലമായി എല്ലാ ജന്തുക്കളുടേയും ആവശ്യത്തിന് സസ്യങ്ങൾ മതിയാകാതെ വരും. തന്മൂലം ഒരേ മേച്ചിൽ സ്ഥലത്തുതന്നെ ജന്തുക്കളെ വീണ്ടും വീണ്ടും തീറേറണ്ടിവരുന്നു. ഇത് പുല്ലുകളുടേയും ചെറുസസ്യങ്ങളുടേയും ചുവടുവരെ നശിക്കുന്നതിനിടയാക്കുകയും, തുടർന്നുള്ള വളർച്ച പ്രയാസമാക്കിത്തീർക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അവിടെയുള്ള സസ്യവർഗ്ഗങ്ങളുടെ നാശത്തിനുതന്നെ ഇത് ഇടയാക്കിയെന്നുവരാം. ഇതിൻെറ ഫലമായി ജന്തുക്കൾക്ക് അവയ്ക്കാവശ്യമായ ആഹാരത്തിൻെറ ഏററവും പ്രധാനമായ അംശം ലഭിക്കാതെ വരും. മററു ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ നൽകിയാലും അവയുടെ ആരോഗ്യം കുറയുകയും, വളർച്ച മുരടിക്കുകയും, അവയിൽനിന്ന് ലഭിക്കുന്ന പാലിൻെറ അളവു കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഭക്ഷണത്തിൻെറ കുറവുകൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾമൂലം അവ മരിക്കുന്നതിനുമിടയായെന്നുവരാം. ഇതിനു പുറമെ സസ്യങ്ങൾ നശിക്കുന്നതുമൂലം അവിടുത്തെ ഭക്ഷ്യ ശൃംഖലയ്ക്കുതന്നെ തകരാറു സംഭവിക്കുന്നു. പല ജന്തുക്കളുടേയും അഭയസ്ഥാനങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുകയും ചെയ്യും. അങ്ങനെ ഒരു സ്ഥലത്തെ

പരിസ്ഥിതിയുടെ സംതുലിതാവസ്ഥ അമിതമായ കാലിമേച്ചിൽ മൂലം ആകെപ്പാടെ തകിടം മറിഞ്ഞു എന്നുവരാം.

സസ്യങ്ങൾ നീക്കംചെയ്ത് രാസപരിവൃത്തിയെ ഭഞ്ജിപ്പിക്കുന്നതുകൊണ്ടുള്ള അപകടങ്ങൾ

മനുഷ്യൻെറ കാർഷിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ തീർച്ചയായും ആഹാരശൃംഖലയുടെ ദൈർഘ്യത്തെ കുറച്ചിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ രാസപരിവൃത്തിക്ക് വിഘാതമുണ്ടാക്കാതെ ആഹാരശൃംഖലകളുടെ ദൈർഘ്യത്തെ കുറയ്ക്കുവാൻ അവനു സാദ്ധ്യമല്ല. ഇപ്രകാരം രാസപരിവൃത്തിയിൽ ഉണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള വിഘാതങ്ങൾ മനുഷ്യൻെറ സാമ്പത്തിക നിലയ്ക്കു മാത്രമല്ല ജീവമണ്ഡലത്തിൽ തുടർന്നുള്ള അവൻെറ നിലനിൽപിനുതന്നെ ഹാനികരമായ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾക്കു കാരണമാകുന്നതാണ്. ഒരു രാസപരിവൃത്തി സസ്യങ്ങളേയും ജന്തുക്കളേയും ഒരുപോലെ ബാധിക്കുമെന്ന് നമുക്കറിവുള്ളതാണല്ലൊ.

ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലം സസ്യവിതാനംകൊണ്ട് ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഭൂമിയിലെ എല്ലാ ജീവജാലങ്ങൾക്കും യഥാർത്ഥത്തിൽ ഇത് വളരെ അനുഗ്രഹമാണ്. ഇത് താപനിലയേയും മണ്ണിലെ ജലപരിണാമത്തെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലെ ക്ലിന്നതയെ സസ്യസ്വേദനം മൂലം നിലനിറുത്തുകയും അങ്ങനെ ജലപരിവൃത്തി തുടർന്നു നടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സസ്യങ്ങളുടെ വേരുപടലം മണ്ണൊലിപ്പിനെ തടയുവാൻ സഹായിക്കുന്നുണ്ട്. കൂടാതെ മണ്ണിൻെറ ഫലപുഷ്ടിയേയും ഘടനയേയും ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മണ്ണിൽ പതിക്കുന്ന ഇലകളും മററു സസ്യഭാഗങ്ങളും നൈട്രജൻ പരിവൃത്തിയുടെ പ്രാരംഭ പ്രക്രിയയെ പ്രോൽസാഹിപ്പിക്കുന്നു. എല്ലാ സസ്യഭോജികളും അവയുടെ ആഹാരത്തിനുവേണ്ടി സസ്യങ്ങളെ ആശ്രയിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ജീർണ്ണനം സംഭവിക്കുന്ന സസ്യഭാഗങ്ങളിൽ അസംഖ്യം ഫംഗസുകളും ബാക്ടീരിയയും വളരുകയും വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജന്തുക്കൾ നിശ്വസിക്കുന്ന കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് സസ്യങ്ങൾ പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പ്രക്രിയയിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുകയും

തൽസ്ഥാനത്ത് ഓക്സിജൻ വിമോചിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ കാർബൺപരിവൃത്തി നിലനിറുത്തുവാൻ സസ്യങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു.

രാസപരിവൃത്തി നിലനിറുത്തുന്നതിൽ സസ്യങ്ങളുടെ പങ്ക് എന്താണെന്ന് മനസ്സിലാക്കുവാൻ നിങ്ങൾക്കിപ്പോൾ കഴിയുമല്ലോ. നാം ബോധപൂർവ്വമായോ അല്ലാതെയോ വിളകളും മററു സസ്യങ്ങളും നശിപ്പിക്കുന്നതിനെപ്പററി ചിന്തിക്കുക. അപ്രകാരമുള്ള പ്രവൃത്തിയുടെ സ്വാഭാവികമായ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ രാസപരിവൃത്തികൾക്കുണ്ടാകുന്ന തകരാറുകളാണ്. അതിനാൽ നിയന്ത്രണരഹിതമായി പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളെ, വിശേഷിച്ചും സസ്യങ്ങളെ, നശിപ്പിക്കാതെ സംരക്ഷിക്കേണ്ടത് നമ്മുടെ കർത്തവ്യമാണ്. സംരക്ഷണം എന്നതുകൊണ്ട് വിവക്ഷിക്കപ്പെടുന്നത് രാസപരിവൃത്തികൾക്ക് തകറാറുണ്ടാകാതെ ഉചിതമാംവണ്ണം പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുക എന്നതാണ്.

വളങ്ങളുടെ പങ്ക്

മണൽ, കളിമണ്ണ്, ഹ്യൂമസ് അനേകം ധാതുക്കൾ എന്നിവ മണ്ണിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എന്ന് നാം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. പരീക്ഷണശാലയിലും കൃഷിസ്ഥലങ്ങളിലും നടത്തിയിട്ടുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളിൽകൂടി സസ്യങ്ങൾ മണ്ണിൽ നിന്നും എന്തെല്ലാം പദാർത്ഥങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുന്നു എന്നും കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. സസ്യങ്ങൾ തുടർച്ചയായി ഈ പദാർത്ഥങ്ങളെ വളരെക്കാലം ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നാൽ മണ്ണിൽ ക്രമേണ ഈ വസ്തുക്കളുടെ കുറവുണ്ടാവുകയും വിളവുകൾ കുറയുകയും ചെയ്യും.

കൃഷിചെയ്യാത്ത ഭൂമിയിൽ ധാതുക്കളുടെ നഷ്ടം പ്രാകൃതികമായിത്തന്നെ പരിഹരിക്കപ്പെടുന്നതാണ്. സസ്യങ്ങൾ നശിച്ചു ജീർണ്ണിക്കുമ്പോൾ മണ്ണിൽനിന്നും അവ എടുത്ത ധാതുക്കൾ മണ്ണിലേക്കു വീണ്ടും ചേരുന്നു. സസ്യങ്ങളിൽ ഒരുഭാഗം ജന്തുക്കളുടെ ആഹാരമായിത്തീരുന്നുണ്ട്. അവ ജന്തുക്കളുടെ വിസർജ്യങ്ങളിൽകൂടിയും, ജന്തുക്കൾ ചത്തു ജീർണ്ണിക്കുമ്പോഴും മണ്ണിലേക്കുതന്നെ വന്നെത്തുന്നു.

എന്നാൽ മനുഷ്യൻ ഈ രംഗത്തു പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ പല പ്പോഴും അവൻ ഈ തുലനാവസ്ഥയ്ക്കു തകരാറുണ്ടാക്കു ന്നുണ്ട്.

മനുഷ്യൻ ആഹാരത്തിനുവേണ്ടി ഭൂമിയിൽ കൃഷിചെ യ്യുവാൻ തുടങ്ങിയിട്ട് അനേകം നൂററാണ്ടുകളായി. ഈ കാല മത്രയും സസ്യങ്ങൾ മണ്ണിൽനിന്നും ധാതുക്കൾ സ്വീകരി ച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയുമാണ്. ഏതെങ്കിലും രീതിയിൽ ഈ ധാതുക്കൾ വീണ്ടെടുക്കപ്പെട്ടില്ലെങ്കിൽ മണ്ണിൽ നിന്നും അവ സ്വാഭാവികമായും നഷ്ടപ്പെട്ട് മണ്ണ് ഫലപുഷ്ടിയില്ലാത്തതാ കുമെന്നുള്ളത് തീർച്ചയാണ്. കൂടുതൽ വിളവ് മണ്ണിൽ നിന്നും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാൻ കന്നുകാലിവളം ഉപകരിക്കു മെന്ന് മനുഷ്യൻ കണ്ടുപിടിച്ചിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഇവയിൽ സസ്യങ്ങൾക്കാവശ്യമായ ധാതുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതു കൊണ്ടാണ് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നതെന്ന് അവന് അറി വില്ലായിരുന്നു. പത്തൊമ്പതാം നൂററാണ്ടിന്റെ മദ്ധ്യകാല ത്തോടുകൂടിയാണ് കൃത്രിമ രാസവളങ്ങൾ മണ്ണിലെ ധാതു ക്കൾക്കു പകരമായി പ്രയോഗിക്കുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണ ങ്ങൾ നടത്തിയത്. ഏററവും ഫലപ്രദമായിക്കണ്ട ആദ്യത്തെ രാസവളമായ സൂപ്പർഫോസ്ഫേററ് 1842—ലാണ് ഉൽപ്പാ ദിപ്പിച്ചത്.

സസ്യങ്ങൾ മണ്ണിൽനിന്നും നീക്കംചെയ്യുന്ന അകാർബ ണിക രാസസംയുക്തങ്ങളെ നേരിട്ടോ, രാസീയവും, ജൈവീയ വുമായ പരിവർത്തനങ്ങൾ മണ്ണിലുണ്ടാക്കിയോ വീണ്ടെടു ക്കുവാനുപകരിക്കുന്ന വസ്തുവിനോ, വസ്തുക്കളുടെ മി ശ്രിതത്തിനോ ആണ് വളം എന്നുപറയുന്നത്. നല്ലവളം സസ്യ ങ്ങൾക്കാവശ്യമായ പോഷകങ്ങൾ ആവശ്യമായ അളവിൽ നൽ കുകയും, മണ്ണിലെ പോഷകഘടകങ്ങളെ നിലനിർത്തുന്നതിന് സഹായിക്കുന്ന ബാക്ടീരിയ തുടങ്ങിയ ജീവികളെ പോഷി പ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സാധാരണയായി മൂന്നു ധാതുക്കൾ— നൈട്രേററ്, ഫോസ്ഫേററ്, പൊട്ടാഷ് എന്നിവ മണ്ണിലേ ക്ക് വീണ്ടെടുക്കപ്പെടേണ്ടതാണ്. മററുള്ളവ (കാൽസിയം, ഗന്ധകം, ഇരുമ്പ്, മാഗ്നീഷ്യം) ആവശ്യത്തിനുവേണ്ടത്ര മണ്ണിൽതന്നെയുണ്ട്.

ഏററവും എളുപ്പത്തിൽ ലഭിക്കാവുന്ന നല്ല വളങ്ങളിൽ മുഖ്യമായവ കന്നുകാലികളുടേയും, കുതിര, ആട്, കോഴി മുതലായ ജന്തുക്കളുടേയും വിസർജ്ജ്യ വസ്തുക്കളാണ്. ഈ പ്രാകൃതിക വളങ്ങൾ സാധാരണയായി കാർബണിക നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങൾകൊണ്ടു സമൃദ്ധമാണ്. കൂടാതെ അവയിൽനിന്നും ഫോസ്ഫറസും, പൊട്ടാസിയവും ലഭിക്കുന്നു. പൊതുവേ ഈ വളങ്ങളിൽ അനേകം ബാക്ടീരിയ അടങ്ങിയിരിക്കും. ഈ ബാക്ടീരിയയും മണ്ണിലെ ബാക്ടീരിയയും കൂടി കാർബണിക വസ്തുക്കളെ സസ്യങ്ങൾക്ക് എളുപ്പത്തിൽ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ സാധിക്കുന്ന തരത്തിലുള്ള അകാർബണിക വസ്തുക്കളായി മാററുന്നു.

മണ്ണിലേക്ക് ഉഴുതു ചേർക്കപ്പെടുന്ന സസ്യങ്ങളെയാണ് പച്ചില വളമെന്നു പറയുന്നത്. അവ ബാക്ടീരിയയുടെ പ്രവർത്തനം മൂലം വിഘടിപ്പിക്കപ്പെടുകയും, മണ്ണിൽ പോഷകവസ്തുക്കൾ വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. നൈട്രജൻ ഫിക്സിംഗ് ബാക്ടീരിയയുടെ പ്രവർത്തനഫലമായി വളരെയധികം നൈട്രജൻ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന പയറുവർഗ്ഗത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങളാണ് സാധാരണയായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്ന പച്ചിലവളങ്ങളിൽ ഏററവും നല്ലത്. പച്ചിലവളങ്ങൾ മണ്ണിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ഭൗതിക വ്യത്യാസങ്ങളും ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ട്. അവ മണ്ണിന് വളരെയധികം കാർബണിക വസ്തുക്കൾ നൽകുകയും, മണ്ണിന് അയവു വരുത്തുകയും, വായുസഞ്ചാരം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും, മണ്ണിലെ ജീവികളുടെ വംശവർദ്ധനവിനെയും, പ്രവർത്തനങ്ങളേയും സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനു പുറമെ കളിമണ്ണിൽ കൂടിയുള്ള ജലഗമനത്തേയും, മണൽമണ്ണിൻെറ ജലമുൾക്കൊള്ളാനുള്ള കഴിവിനേയും അവ വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

സസ്യവസ്തുക്കളിൽ നിന്നുണ്ടാക്കുന്ന കൃത്രിമവളങ്ങൾ പച്ചിലവളങ്ങൾക്കു തുല്യമാണ്. അവയുടെ വിഘടനത്തെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുവാൻ രാസപ്രവർത്തനത്തിന് അവയെ വിധേയമാക്കുന്നു. അരിഞ്ഞ പുല്ല്, ഇലകൾ, ഇലകളോടു കൂടിയ സസ്യങ്ങൾ, വേലിച്ചെടികളുടെ ശാഖകൾ, അടുക്കള

ളയിലെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ, പലതരം കളകൾ എന്നിവ നിഷ്പ്രയാസം കമ്പോസ്ററ് കുഴികളിലിട്ട് കൃത്രിമവളങ്ങളാക്കി മാററാവുന്നതാണ്. കമ്പോസ്ററ്കുഴികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിൽ ചില ദോഷങ്ങളുണ്ട്. ചപ്പുചവറുകളധികമാകുമ്പോൾ എലികളും മററും കമ്പോസ്ററിൽ താവളമുറപ്പിക്കുന്നു. ഇതിനുപുറമെ, ഉപയോഗിച്ച ഇലകളും മററും ഫംഗസ്സ് രോഗബാധിതമാണെങ്കിൽ അവ വ്യാപകമായി വളരുകയും, ആ കമ്പോസ്ററ്, മണ്ണിലേക്ക് പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ സസ്യരോഗം പടർന്നുപിടിക്കുന്നതിനിടയാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

വ്യാവസായിക പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പല അവശിഷ്ടവസ്തുക്കളും നല്ലവളങ്ങളുണ്ടാക്കുവാനുപയോഗിക്കാം. മൽസ്യസംസ്കരണ കേന്ദ്രങ്ങളിൽനിന്നുള്ള മൽസ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ, കശാപ്പുശാലകളിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്ന ഉണങ്ങിയ രക്തവും മററവശിഷ്ടങ്ങളും, എണ്ണയാട്ടുശാലകളിൽനിന്നു കിട്ടുന്ന പിണ്ണാക്ക്, മാലിന്യ നിർമ്മാർജ്ജന കേന്ദ്രങ്ങളിലെ പദാർത്ഥങ്ങൾ മുതലായവയിൽ കാർബണിക നൈട്രജൻ സമൃദ്ധമായുണ്ട്. അവയെ മണ്ണിലെ ബാക്ടീരിയങ്ങൾ അകാർബണിക സംയുക്തങ്ങളായ അമോണിയം സൾഫേററ്, കാൽസിയം സൾഫേററ്, എന്നീ നൈട്രജൻ സംയുക്തങ്ങളാക്കി മാററുന്നു.

നിക്ഷാളനം (leaching) മൂലവും, സസ്യങ്ങളുപയോഗിക്കുന്നതുമൂലവുമുണ്ടാകുന്ന ധാതുവസ്തുക്കളുടെ നഷ്ടത്തെ നേരിട്ടു നികത്തുന്നതിനാണ് മണ്ണിൽ ഫോസ്ഫേററു വളങ്ങളും, പൊട്ടാഷ് വളങ്ങളും ചേർക്കുന്നത്. ഇപ്രകാരം ഏററവും വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന രാസവളം കാൽസിയം സൂപ്പർ ഫോസ്ഫേററാണ്. റോക്ക് ഫോസ്ഫേററ്, സൾഫ്യൂറിക്ക് ആസിഡുമായി രാസപ്രവർത്തനം നടത്തിയാണ്, വ്യാവസായികാടിസ്ഥാനത്തിൽ സൂപ്പർ ഫോസ്ഫേററ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത്. എല്ലുപൊടി, എല്ലുകരി, ഇരുമ്പുരുക്കുന്ന ചൂളകളിൽനിന്നും കിട്ടുന്ന ലോഹകിട്ടം (ബേസിക്ക് സ്ലാഗ്) എന്നിവ ചേർത്തും മണ്ണിലെ ഫോസ്ഫറസിൻെറ കുറവു പരിഹരിക്കാം.

പൊട്ടാസിയം വളങ്ങൾ പല മാർഗ്ഗങ്ങളിൽ ലഭിക്കുന്നുണ്ട്. കടൽപ്പായൽ, ചാരം, പൊട്ടാസിയം ക്ലോറൈഡ്, പൊട്ടാസിയം നൈട്രേററ്, പൊട്ടാസിയം സൾഫേററ്, ജർമ്മനി, ഫ്രാൻസ്, അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകൾ മുതലായ രാജ്യങ്ങളിലെ പൊട്ടാഷ് നിക്ഷേപങ്ങൾ എന്നിവയാണ് പൊട്ടാഷ് വളങ്ങളുടെ വിവിധ ഉറവിടങ്ങൾ. ജർമ്മനിയിലെ പൊട്ടാഷ് നിക്ഷേപങ്ങളിൽ നിന്നാണ് ലോകത്തിൽ ഏററവും കൂടുതൽ പൊട്ടാഷ് വളം ലഭിക്കുന്നത്.

മണ്ണിൽനിന്നും വളരെയധികം കാൽസ്യത്തെ സസ്യങ്ങളും ഒഴുക്കുവെള്ളവും മാററിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിൻെറ ഫലമായി അത്യന്താപേക്ഷിതമായ ഒരു പോഷകവസ്തു മണ്ണിൽ കുറഞ്ഞുവരുകയും മണ്ണിൻെറ അമ്ലത വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനു പരിഹാരം മണ്ണിൽ കുമ്മായം ചേർക്കുക എന്നതാണ്. നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, പൊട്ടാസിയം എന്നിവയെ അപേക്ഷിച്ച് സൾഫർ വളങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രശ്നം താരതമ്യേന ലഘുവാണ്. മഴവെള്ളത്തിൽകൂടി നല്ല അളവിൽ സൾഫർ ഡൈഓക്സൈഡ് മണ്ണിൽ പ്രവേശിക്കുന്നുണ്ട്. കാലിവളം, വിളവുകളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ, എന്നിവയിലെ സംയുക്തങ്ങൾ മണ്ണിലെ ഗന്ധകാംശത്തിൻെറ അളവിനെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

വളം ഉപയോഗിക്കുന്നതിൽ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട ഒരു സംഗതി പോഷകഘടകങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള തുലനാവസ്ഥ നിലനിറുത്തുക എന്നതാണ്. സസ്യവളർച്ചയെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, പൊട്ടാസിയം എന്നിവ പരസ്പരം നിയന്ത്രിച്ച് തുലനാവസ്ഥ കൈവരുന്നു. മിതമായ തോതിലുള്ള നൈട്രജൻ സസ്യങ്ങളുടെ കാണ്ഡം ഇല എന്നിവയുടെ വളർച്ചയെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുകയും സസ്യങ്ങളിൽ മാംസ്യാംശത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അമിതമായ നൈട്രജൻസാന്ദ്രണം കാണ്ഡത്തെ ബലഹീനമാക്കുകയും രോഗപ്രതിരോധ ശേഷിയെ കുറയ്ക്കുകയും പുഷ്പിക്കൽ വൈകിപ്പിക്കുകയും

ചെയ്യും. അമിതമായ നൈട്രജൻ മൂലമുള്ള അനഭിലഷണീയ ഫലങ്ങളെ ഫോസ്ഫറസ്സും, പൊട്ടാഷും കുറയ്ക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഈ മൂലകങ്ങളുടെ നൈട്രജനുമായുള്ള ആനുപാതിക ബന്ധം, സസ്യങ്ങളുടെ ശക്തവും ആരോഗ്യകരവും, പുഷ്പ സമൃദ്ധവുമായ വളർച്ച സംബന്ധിച്ച് പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു. മണ്ണിന്റെ ഉയർന്ന ഉൽപ്പാദനക്ഷമത നിലനിറുത്തണമെങ്കിൽ നാം പൂർണ്ണമായും വ്യവസായിക വളങ്ങളെ ആശ്രയിക്കരുത്, പലപ്പോഴും പച്ചിലവളം, കാലിവളം, കൃത്രിമവളം എന്നിവ കൂടി പ്രയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. പ്രാകൃതിക വളങ്ങൾ കൂടാതെ രാസവളങ്ങൾ തുടർച്ചയായി പ്രയോഗിക്കുന്നത് മണ്ണിന്റെ ഭൗതികാവസ്ഥയെ മോശമാക്കുകയും ക്രമേണ വിളവുൽപ്പാദനം കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യും.

കൃഷിപര്യയം

ഒരു പ്രത്യേക വിള തുടർച്ചയായി ഒരു സ്ഥലത്ത് കൃഷി ചെയ്താൽ മണ്ണിന്റെ ഉൽപ്പാദനക്ഷമത കുറയുമെന്നത് പൊതുവേ അറിയപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഒരു വസ്തുതയാണ്. അതിനാൽ പുരോഗമനേച്ഛുക്കളായ കർഷകർ കൂടെക്കൂടെ വിളകൾ മാറിമാറി കൃഷി ചെയ്യുന്നു. ഒരു സ്ഥലത്ത് വിവിധതരം വിളകൾ ഒന്നിനുശേഷം മറ്റൊന്ന് എന്ന ക്രമത്തിൽ കൃഷിചെയ്യുന്നതിന് കൃഷിപര്യയമെന്നു പറയുന്നു. ഏതെങ്കിലുമൊരു പ്രത്യേക വയലിലൊ, പാടത്തിലോ കൃഷിപര്യയം പ്രാവർത്തികമാക്കുന്നതിന് വിളകൾ തെരഞ്ഞെടുക്കുമ്പോൾ ആ സ്ഥലത്തിന്റെ താരതമ്യേനയുള്ള ഫലപുഷ്ടിയും, മണ്ണൊലിപ്പു മൂലമുള്ള അപകടങ്ങളും, കന്നുകാലികളുടെ ആഹാരാവശ്യവും മററും പരിഗണിക്കപ്പെടേണ്ടതാണ്. ഒരു കൃഷിപര്യയത്തിൽ സാധാരണയായി ഒന്നോ ഒന്നിലധികമോ കാർഷികവിളകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. കുറഞ്ഞത് ഒരുധാന്യവിളയും, ഒരു വിത്തുവിളയും, ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതാണ്. കൃഷിപര്യയത്തിന്റെ ചില പ്രയോജനങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്.

1. കൃഷിപര്യയത്തിൽ പയർവർഗ്ഗങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്നാൽ അവ അന്തരീക്ഷത്തിലെ നൈട്രജനെ പ്രയോജനപ്പെ

ടുത്തുകയും, മണ്ണിലെ നൈട്രജന്റെ അളവിനെ വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യും.

2. സസ്യരോഗങ്ങൾ, ഷഡ്പദങ്ങൾ, കളകൾ എന്നിവയെ എളുപ്പത്തിൽ നിയന്ത്രിക്കാവുന്നതാണ്.

3. മണ്ണിൽ എപ്പോഴും വിളകൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതിനാൽ അത് മണ്ണൊലിപ്പിനെ കുറയ്ക്കുവാനും വെള്ളമൊഴുക്കുമൂലം പോഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കുവാനും സഹായിക്കുന്നതാണ്.

4. കാർഷികജോലി കുറേക്കൂടി വിതരിത (distributed) മായിരിക്കും. അതായത് കൃഷിപ്പണിയിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നവർക്ക് തുടർച്ചയായി എല്ലാക്കാലവും ജോലി ലഭിക്കാനുള്ള സാദ്ധ്യത വർദ്ധിക്കുന്നു.

5. മേൽപ്പറഞ്ഞവയുടെ ഫലമായി ഒരു സ്ഥലത്തുനിന്നും കൂടുതൽ ആദായം ലഭിക്കുന്നു.

6. കൃഷി പര്യയം മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടി നിലനിറുത്തുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു.

വിവിധവർഗ്ഗം സസ്യങ്ങൾ മണ്ണിൽനിന്നും വിവിധ തോതിൽ പദാർത്ഥങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുന്നു. അതുപോലെ അവ വിവിധതരം പദാർത്ഥങ്ങളെ വിവിധ അളവിൽ മണ്ണിനു നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ മണ്ണിൽ വിവിധ വിളവുകൾ തുടരെയുള്ള വർഷങ്ങളിൽ കൃഷി ചെയ്താൽ മണ്ണിലെ ചില ധാതുക്കൾ പൂർണ്ണമായും തീർന്നുപോകാനുള്ള സാദ്ധ്യത കുറയുകയും മണ്ണിൽ വിവിധ വസ്തുക്കൾ ചേരുവാൻ സൗകര്യമുണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

കോൺടൂർ ഉഴവ്

കുന്നിൻ ചരിവുകളിലാണ് ഈ രീതിയിൽ നിലം ഉഴാറുള്ളത്. ചരിവിനു സമാന്തരമായി മുകളിലേക്കും താഴേക്കും ഉഴുന്നതിനു പകരം, ചരിവിനെതിരായി ഉഴവുചാലുകൾ കീറുന്നു. ഈ ചാലുകൾ വെള്ളം തടഞ്ഞുനിറുത്തുകയും അത് മണ്ണിൽ താഴുവാൻ

സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജലം ഒഴുകിപ്പോകാതെ തടയുന്നതിനാൽ മണ്ണൊലിപ്പും നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്നു.

തരിശിടൽ

കൃഷിക്കാർ കൃഷിസ്ഥലം കുറേനാശം തരിശായി ഇടുന്ന പതിവുണ്ട്. മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടി സ്വാഭാവികമായി നില നിറുത്തുന്നതിനുള്ള ഒരു മാർഗ്ഗമാണിത്. വിളവെടുപ്പിനു ശേഷം നിലം നന്നായി ഉഴുത് കുറെക്കാലത്തേക്ക് കൃഷിചെയ്യാതെ ഇട്ടേക്കുന്നു. ഈ കാലത്ത് പ്രകൃത്യാതന്നെ മണ്ണിൽ വേണ്ട ധാതുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നതിനിടയാവുകയും, അങ്ങിനെ മണ്ണ് ഫലപുഷ്ടിയുള്ളതായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു.

വിളകളുടെയും കന്നുകാലികളുടെയും ശരിയായ സംരക്ഷണം

ജനസംഖ്യ അനുദിനം വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ വിവേകപൂർവ്വം ചൂഷണം ചെയ്യപ്പെടേണ്ടതാവശ്യമാണ്; പ്രത്യേകിച്ചും ആഹാരോൽപ്പാദന കാര്യത്തിൽ. സ്ഥിരമായി ഉൽപ്പാദനം കുറയ്ക്കാതെ മനുഷ്യനന്മയ്ക്കുവേണ്ടി ജീവീയ ഉൽപ്പാദനക്ഷമത എങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കാമെന്ന് കണ്ടുപിടിക്കേണ്ടതാവശ്യമാണ്. നമ്മുടെ വിളകളേയും കന്നുകാലികളേയും ശരിയായ വിധത്തിൽ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിൽ ശ്രദ്ധിച്ചാൽ ഇതു നമുക്കു നേടാവുന്നതാണ്.

വർഷം മുഴുവനും വളരുന്ന കരിമ്പുപോലുള്ള ചെടികൾ ഒഴിച്ചാൽ മററു കാർഷിക വിളകൾക്ക് പല പ്രാകൃതിക ആവാസ വ്യവസ്ഥകളെക്കാൾ കുറവായ പ്രാഥമിക ഉൽപ്പാദനക്ഷമതയേ ഉള്ളു നല്ല മണ്ണും, ധാരാളം പോഷകങ്ങളും ജലവും ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതിനാൽ പല പ്രാകൃതിക ആവാസവ്യവസ്ഥകളും ലഭിക്കുന്ന സൗരവികിരണത്തെ പൂർണ്ണമായി വിനിയോഗിക്കും. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം നടത്തുവാൻ കഴിവുള്ള സസ്യവിതാനം സസ്യവളർച്ച നടക്കുന്നകാലഘട്ടം മുഴുവനുമോ, വർഷം മുഴുവനുമോ ഉണ്ടായിരിക്കുമ്പോഴാണ് ഇതു സാദ്ധ്യമാകുക. കർമ്മക്ഷമമായ

സസ്യവിതാനം ഏററവും കൂടുതൽ അളവിൽ സൂര്യപ്രകാശത്തെ പിടിച്ചെടുക്കുന്നു. ഇപ്രകാരമുള്ള ഒരവസ്ഥ കാർഷിക വിളകരം അപൂർവ്വമായിട്ടേ നേടാറുള്ളു. ഇളയ കാർഷിക വിളകരം വളർന്നു പുഷ്ടി പ്രാപിക്കുന്നതുവരെയുള്ള കാലഘട്ടത്തിൽ അവയ്ക്കിടയിൽ കാണുന്ന ശൂന്യമായ സ്ഥലങ്ങളെക്കുറിച്ചു ചിന്തിച്ചാൽ ഇതു മനസ്സിലാകുന്നതാണ്. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിന് ഉപയോഗപ്പെടുത്താവുന്ന സൗരോർജ്ജം അവിടെ പതിച്ചു നഷ്ടപ്പെടുകയാണ്. അതിനാൽ പൂർണ്ണമായ സസ്യാവരണം ലഭിക്കത്തക്കവണ്ണം മിശ്രവിളകരം വളർത്താനുള്ള സ്രാദ്ധ്യതയെപ്പററി ചിന്തിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ കൃഷിയിറക്കുന്നതിലും വിളവെടുക്കുന്നതിലും ചില സാങ്കേതിക വൈഷമ്യങ്ങരം ഉണ്ടാകാം. ഇവയും പരിഹരിക്കണം.

നമ്മുടെ രാജ്യം ഉഷ്ണമേഖലയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതിനാൽ വർഷം മുഴുവനും എല്ലാദിവസവും സൂര്യപ്രകാശം ലഭിക്കുന്നു. അതിനാൽ സമശീതോഷ്ണ മേഖലയിലെ കാർഷിക വിളകളെക്കാരം കൂടുതൽ ഉൽപ്പാദനക്ഷമത നമ്മുടെ കാർഷിക വിളകരംക്കുള്ളതായിക്കാണാം. മരുഭൂമികളിൽ സൗരവികിരണത്തിൻെറ പരമാവധി പ്രയോജനത്തെ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നത് പ്രധാനമായും ജലത്തിൻെറയും, പോഷണധാതുക്കളുടെയും അഭാവമാണ്. കൃഷിസമ്പ്രദായങ്ങളും ഇത്തരത്തിലുള്ള സാഹചര്യത്തിൽ പ്രാഥമിക ഉൽപ്പാദനക്ഷമതയെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് ജലസേചനവും, രാസവളങ്ങളുടെ ഉപയോഗവും വളരെ പ്രയോജനപ്പെടും. കൃത്രിമമായി താപവും പ്രകാശവും നൽകുന്ന രീതി തീവ്രമായ ഉദ്യാനക്കൃഷി പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ സ്വീകരിക്കുന്നുണ്ട്. ഇത്തരം പ്രയോഗ മാർഗ്ഗങ്ങരം കൂടുതൽ തണുപ്പുള്ള പ്രദേശങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദന ക്ഷമത സാധാരണ നിലയിൽ നിന്നും ഉയർത്താൻ സഹായിക്കുന്നു.

ഒരേ രീതിയിലുള്ള കാലാവസ്ഥാ വ്യവസ്ഥയിൽ മനുഷ്യനിർമ്മിതമായ ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ ഉൽപ്പാദനത്തെക്കാരം ഉയർന്ന ഉൽപ്പാദനക്ഷമത പ്രാകൃതിക ആവാസവ്യവസ്ഥകരം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. ഈ സ്ഥിതിവിശേഷം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ഇങ്ങനെയുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ കാർഷികവിളകരം അവയുടെ ഉൽപ്പാദനശേഷി പൂർണ്ണ

മായി നേടിയിട്ടില്ലെന്നാണ്. പ്രാകൃതിക വ്യവസ്ഥയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവ് ഉൽപ്പാദനശേഷി പൂർണ്ണമായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നതിനും നിലനിറുത്തുന്നതിനുമുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ വെളിവാക്കിയേക്കാം. സൗരോർജ്ജം പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുവാൻ സാദ്ധ്യമല്ലാത്ത രീതിയിലാണ് ഭൂരിപക്ഷം പാരമ്പര്യ വിളകളും കൃഷിചെയ്യപ്പെടുന്നത്. പാരമ്പര്യവിളകളെക്കാം ആഹാരമായി സാധാരണ ഉപയോഗിക്കപ്പെടാത്ത സസ്യങ്ങൾക്ക് സൗരോർജ്ജം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതിൽ കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമത ഉള്ളവയായി കണ്ടേക്കാം. ശീതോഷ്ണാവസ്ഥ, മണ്ണ്, സാമ്പത്തിക ഘടകങ്ങൾ എന്നിവ ഓരോ വിളയേയും ഓരോ പ്രത്യേക പ്രദേശത്തിനുള്ളിൽ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നതുകൊണ്ട് വിളയുടെ വളർച്ച അവയ്ക്കു യോജിച്ച സ്ഥലത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം എന്നീ രണ്ടു കാര്യങ്ങൾ വിളകൾ തെരഞ്ഞെടുക്കുമ്പോൾ നാം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്.

ലോകത്തിലെ വിളകളുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിലും വിതരണത്തിലും മഴ, ക്ലിന്നത, താപം എന്നിവയ്ക്കുള്ള പ്രധാന പങ്കിനെക്കുറിച്ചു നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. കാർഷിക വിളകൾക്ക് അനുയോജ്യമല്ലാത്ത ഭൂമിയുടെ അനുപാതവും കൃഷിചെയ്യപ്പെടുന്ന വിളകളുമായി വ്യക്തമായ ബന്ധമുണ്ട്. ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ അധികസ്ഥലവും മയമില്ലാത്തതോ, നിരപ്പില്ലാത്തതോ, ഉപരിതലത്തിൽ കല്ലുകൾ ഉള്ളതോ വേണ്ടത്ര ജല നിർഗ്ഗമന സൗകര്യവും ഫലപുഷ്ടിയും ഇല്ലാത്തതോ, ആയിരിക്കാം. ഇത്തരം സ്ഥലങ്ങൾ മേച്ചിൽ സ്ഥലങ്ങളായി നിലനിറുത്തേണ്ടതാവശ്യമാണ്. മേച്ചിൽ സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നും ആദായം ലഭിക്കണമെങ്കിൽ കന്നുകാലിവളർത്തൽ ആവശ്യമായിത്തീരുന്നു. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ ഏതുതരം കന്നുകാലികളാണ് വളർത്തപ്പെടുന്നത് എന്നതിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും കൃഷിചെയ്യപ്പെടുന്ന വിളകൾ. നാണ്യവിളകൾക്കുവേണ്ടി ഇന്നുള്ളതിൽ കവിഞ്ഞ് വളരെയധികം ഭൂമി വിനിയോഗിക്കപ്പെടാനുള്ള സാദ്ധ്യത കുറവാണ്.

ആധുനിക മൃഗസംരക്ഷണ സമ്പ്രദായങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾക്കു ലഭ്യമാകുന്ന ആഹാരോർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് വളരെ വർദ്ധിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. വ്യക്തമായ ഉദാഹരണങ്ങളാണ് സ്റ്ററി പ്രോസസിങ്ങ്, ബാററിഹെൻസ് മൂലമുള്ള മുട്ട ഉൽപ്പാദനം, പ്രത്യേകമായി ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ബ്രോയിലറുകളിൽ കന്നുകാലിക്കുട്ടികളേയും, കോഴിക്കുഞ്ഞുങ്ങളേയും പന്നിക്കുട്ടികളേയും വളർത്തുക മുതലായവ. സാധാരണയായി സസ്യവസ്തുക്കൾ കൊയ്തു പാകപ്പെടുത്തി ജന്തുക്കൾക്കു കൊടുക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ഇങ്ങനെ ചെയ്യുന്നതിന്റെ ഫലമായി പ്രാകൃതികമായ ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ വിഘാടകർക്കു ലഭ്യമാകുന്ന സസ്യപദാർത്ഥങ്ങളുടെ അനുപാതം കുറയുന്നു. സാധാരണഗതിയിൽ വളർത്തുമൃഗങ്ങൾക്ക് ആഹാരമായി നൽകാത്ത സസ്യപദാർത്ഥങ്ങളെ പാകപ്പെടുത്തി അവയ്ക്ക് ആഹാരമായി ഉപയോഗപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്. കടുംകൃഷി സമ്പ്രദായങ്ങൾ മൂലം ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥലത്ത് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാവുന്ന ജന്തുമാംസ്യത്തിന്റെ അളവും പല മടങ്ങ് വർദ്ധിപ്പിക്കാം.

മനുഷ്യന് ധാരാളം മാംസ്യം ലഭ്യമാക്കുന്ന ഒരു പ്രധാനമായ ആഹാരസാധനമാണ് മൽസ്യം. സമുദ്രവാസ വ്യവസ്ഥയെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ അറിവുനേടുന്നതോടുകൂടി കടലിലെ ചിലഭാഗങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദനക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ നമുക്ക് കഴിയുന്നതാണ്. മനുഷ്യ സംരക്ഷിത മൽസ്യ തടാകങ്ങൾ കൂടുതലായും മനുഷ്യനിയന്ത്രണത്തിലാണ്. ഇത്തരം മൽസ്യവളർത്തൽ കേന്ദ്രങ്ങൾ ലോകത്തിന്റെ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ കാണാവുന്നതാണ്. തടാകത്തിന്റെ പ്രാഥമികോൽപ്പാദനക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് നല്ലരീതിയിലുള്ള മൽസ്യവളർത്തലിന്റെ ലക്ഷ്യം. രാസവളങ്ങൾ നൽകി ആഹാരോർജ്ജത്തിന്റെ ഒരു കരുതൽ നിക്ഷേപം ഉണ്ടാക്കിയാണിതു സാധിക്കുന്നത്. ഈ കരുതിവയ്ക്കൽ തടാകത്തിൽ വളർത്തുന്ന മൽസ്യങ്ങൾക്ക് നേരിട്ടോ പരോക്ഷമായോ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്,

അഭ്യാസങ്ങൾ

1. ഒരു കൃഷിസ്ഥലത്തിലെ പരിസ്ഥിതി ഒരു വനത്തിലേതിൽനിന്നും എപ്രകാരം വിഭിന്നമായിരിക്കുന്നു ?
2. വിത്തുകൾ ജലത്തിനടിയിലോ മണ്ണിൽ വളരെ ആഴത്തിലോ ഇട്ടാൽ ബീജാങ്കുരണം നടക്കുകയില്ല. എന്തുകൊണ്ട്?
3. പരജീവി—ഗൃഹി ബന്ധത്തെ കൃഷിമൂലമുള്ള മനുഷ്യൻെറ ഇടപെടൽ എങ്ങനെ ബാധിക്കുന്നു ?
4. കൃഷിസ്ഥലത്തുള്ള പരിസ്ഥിതിയിലെ സവിശേഷതകൾ ഏവ ?
5 വെള്ളപ്പൊക്കവും വരൾച്ചയും ഉണ്ടാകുവാനുള്ള കാരണങ്ങളേവ ?
6. കൃഷിസ്ഥലത്തെ സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും തമ്മിലുള്ള ചില പ്രധാന ബന്ധങ്ങൾ ഏവ?
7. ഏതു തരത്തിലാണ് മണ്ണിലെ ജന്തുക്കൾ അവയുടെ പരിസ്ഥിതിക്കനുയോജ്യമായിരിക്കുന്നത് ?
8. സസ്യങ്ങളിലെ സാധാരണ ചില രോഗങ്ങളുടെ പേരെഴുതി രോഗലക്ഷണങ്ങൾ വിശദമാക്കുക.
9. സസ്യരോഗങ്ങളുടെ പ്രധാനകാരണങ്ങൾ ഏവ ?
10. സസ്യരോഗ നിയന്ത്രണം എന്നാലെന്ത് ?
11. സസ്യങ്ങൾക്കുണ്ടാകുന്ന വൈറസ്രോഗങ്ങൾ എങ്ങനെ നിയന്ത്രിക്കാം ?
12. സസ്യരോഗങ്ങളെ പരിസ്ഥിതി ഘടകങ്ങൾ എങ്ങനെ സ്വാധീനിക്കുന്നു ? ഉദാഹരണങ്ങൾ കൊടുക്കുക.
13. സസ്യരോഗങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുള്ള മുഖ്യമാർഗ്ഗങ്ങൾ വിവരിക്കുക ?
14. സസ്യരോഗങ്ങളുടെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യമെന്ത് ?
15. കൃഷിസ്ഥലങ്ങളിലെ പരിസ്ഥിതിയെ കാലിമേച്ചിൽ എങ്ങനെ ബാധിക്കുന്നു ?

16. അമിതമായ കാലിമേച്ചിൽ കൊണ്ടുള്ള ദോഷമെന്ത്? ഇതു തടയുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കുക.

17. മനുഷ്യൻ പ്രകൃതിയുടെ രാസചക്രങ്ങളെ എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുന്നു?

18. പ്രകൃതിയുടെ പരിവൃത്തികളെ വ്യത്യാസപ്പെടുത്താതെ കൃഷിപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്നതെങ്ങനെ?

19. പ്രകൃതിയിലെ രാസപരിവൃത്തികളെ വ്യത്യാസപ്പെടുത്താതെ മനുഷ്യന് അവന്റെ ജീവിതം സുഗമമാക്കാമെന്ന് നിങ്ങൾ വിചാരിക്കുന്നുണ്ടോ? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം വിശദമാക്കുക.

20. എല്ലാ കൃഷി പ്രവർത്തനങ്ങളും കൃത്രിമമാണ്. പ്രാകൃതിക ചുററുപാടുകളെ മാററുകയാണ്, എന്തുകൊണ്ട്?

21. നെല്ല് തുടങ്ങിയ ധാന്യങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ഒരേനിലത്തിൽ തന്നെ തുടർച്ചയായി കൃഷിചെയ്യാൻ സാധിക്കുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?

22. കൃഷിപര്യയം നടത്തേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകതകൾ ഏവ?

23. കോണ്ടൂർ ഉഴവിന്റെ ഗുണങ്ങളേവ?

അദ്ധ്യായ ഏഴ്

പ്രകൃതിസംരക്ഷണം

മനുഷ്യൻ വിവിധ തരത്തിലുള്ള പ്രകൃതി വിഭവങ്ങൾ അവൻെറ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. വായു, ജലം, മണ്ണ്, കല്ല്, ധാതുക്കൾ രാസവസ്തുക്കൾ, വനവിഭവങ്ങൾ, നിർമ്മാണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കാവശ്യമായ മററു പദാർത്ഥങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം ജീവിതത്തെ സുഖകരമാക്കുന്നതിനുവേണ്ടി മനുഷ്യൻ വിനിയോഗിക്കുന്ന പ്രകൃതി വിഭവങ്ങളാണ്.

ഏതാനും വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പുവരെ മനുഷ്യാവശ്യത്തിൽ കവിഞ്ഞ് പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ ലഭ്യമായിരുന്നു. അതിനാൽ അവ ക്രമാതീതമായി നശിപ്പിക്കപ്പെട്ടിരുന്നെങ്കിലും അത് അപായകരമായ പ്രശ്നമായി ഉയരുന്നില്ല. ജനസംഖ്യാ വർദ്ധനവോടുകൂടി അംഗസംഖ്യയ്ക്ക് ആനുപാതികമായി മാത്രമല്ല, മനുഷ്യൻെറ ഭാവനയ്ക്കും സൃഷ്ടിപരമായ കഴിവുകൾക്കും ആനുപാതികമായി അവൻെറ ആവശ്യം വർദ്ധിക്കുകയുണ്ടായി. ആഹാരം, വാസസ്ഥലം, വംശത്തിൻെറ നിലനിൽപ് എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള മനുഷ്യൻെറ ധാരണകൾക്കു വലിയ മാററങ്ങൾ ഉണ്ടാവുകയും അതോടുകൂടി അവൻെറ ആവശ്യങ്ങൾ വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്തു. ഇത് പ്രകൃതി വിഭവങ്ങൾ കൂടുതൽ കൂടുതൽ ചൂഷണം ചെയ്യുന്നതിനിടയാക്കി. ആഹാരത്തിനുവേണ്ടിയോ, ഭയം മൂലമോ ജന്തുഹിംസ നടത്തുന്നത് നൈസർഗ്ഗികമായ വാസനയാണ്. എന്നാൽ ഉല്ലാസത്തിനുവേണ്ടിയോ, സാമ്പത്തിക ലാഭത്തിനുവേണ്ടിയോ ജന്തുഹിംസ നടത്തുന്ന സ്വഭാവവിശേഷം മനുഷ്യൻ പിൽക്കാലങ്ങളിൽ നേടിയിട്ടുള്ളതാണ്.

കല്ല്, മണ്ണ് തുടങ്ങിയ വിഭവങ്ങളുടെ അളവ് അതിരില്ലാത്തതും ഒരിക്കലും ഉപയോഗിച്ചു തീർക്കുവാൻ കഴിയാത്ത വിധത്തിൽ അത്ര അധികമായിട്ടുള്ളതുമാണെന്ന് തോന്നാം.

എന്നാൽ ധാതുക്കൾ പോലുള്ള മററു വിഭവങ്ങളുടെ ലഭ്യത പരിമിതമാണ്. നമുക്ക് വിഭാവന ചെയ്യാവുന്ന ഭാവിയിൽ അവ പൂർണ്ണമായും തീർന്നുപോയി എന്നുവരാം. വിഭവങ്ങളുടെ നശിപ്പിക്കൽ ഈ തോതിൽ തുടർന്നാൽ ജീവിതത്തിനാവശ്യമായ എല്ലാവസ്തുക്കളേയും മനുഷ്യൻ നശിപ്പിക്കുകയോ അവയ്ക്കു മാററം വരുത്തുകയോ ചെയ്ത് ഒടുവിൽ മററു ജീവികളോടൊപ്പം മനുഷ്യനും പൂർണ്ണമായി നശിച്ചുപോകുന്ന ഒരു കാലമുണ്ടാകാം. ഇപ്രകാരമുള്ള സ്ഥിതിവിശേഷത്തെ ഒഴിവാക്കാൻ പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളെ പുനപരിവൃത്തി ചെയ്യുകയോ, സംരക്ഷിക്കുകയോ, അവയെ പ്രയോഗക്ഷമമാംവണ്ണം രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുകയോ ചെയ്യാൻ വേണ്ട അറിവ് നാം നേടേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. പ്രകൃതി സംതുലിതമാണ് എന്ന് നമുക്കറിയാം. ഈ സംതുലിതാവസ്ഥ നശിപ്പിക്കുവാനുള്ള മനുഷ്യൻെറ ശ്രമങ്ങൾ ദൂരവ്യാപകമായ പ്രതികൂലഫലങ്ങൾ ഉളവാക്കുന്നതാണ്. ദീർഘവീക്ഷണത്തോടുകൂടി അവയെകണ്ടാൽ മാത്രമെ മനുഷ്യന് അവയെ കൈകാര്യം ചെയ്യാനും അവയെ വേണ്ടവിധം അഭിമുഖീകരിക്കാനും സാധിക്കുകയുള്ളു. ഈ പശ്ചാത്തലത്തിലാണ് സംരക്ഷണം എന്ന ആശയം ഉണ്ടായിട്ടുള്ളത്. സംരക്ഷണത്തെ വിവിധ ശാസ്ത്രകാരൻമാർ വിവിധരീതിയിൽ നിർവചിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിലും അവരുടെയെല്ലാം ലക്ഷ്യം ഒന്നാണ്. പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളുടെ ശാസ്ത്രീയവും ബുദ്ധിപൂർവ്വവുമായുള്ള വിനിയോഗത്തെയാണ് സംരക്ഷണം എന്നു പറയുന്നത്. ഇക്കോളജിയിൽ സംരക്ഷണം എന്ന പദംകൊണ്ടുദ്ദേശിക്കപ്പെടുന്നത്, 'ഏററവും കൂടുതൽ കാലത്തേക്ക്, ഏററവും കൂടുതൽ ജീവികൾക്ക്, ഏററവും കൂടുതൽ പ്രയോജനകരമായി ഏററവും ബുദ്ധിപൂർവ്വം പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുക' എന്നതാണ്.

വെള്ളപ്പൊക്കവും മണ്ണൊലിപ്പും

നമ്മുടെ ഭക്ഷ്യദൗർലഭ്യത്തിന് വെള്ളപ്പൊക്കം ഭാഗികമായ ഒരു കാരണമാണ്. ഒരു പ്രദേശത്തിൻെറ ഭൂപ്രകൃതിയെ വെള്ളപ്പൊക്കം സാരമായി ബാധിക്കുകയും

മാററുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉയർന്ന പ്രദേശങ്ങളിലെ പേമാരി നിമിത്തം നദികളിൽ ജലം പൊങ്ങുന്നതുകൊണ്ടാണ് ജലപ്രളയ മുണ്ടാകുന്നത്. നദിയിൽ ജലം അധികമാകുമ്പോഠം അത് കര കവിഞ്ഞൊഴുകി സമീപപ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് വ്യാപിക്കുന്നു. ഒരു നദിയിൽ എത്തുന്ന ജലത്തിൻെറ അളവ് അത് ഉൽഭവിക്കുകയോ, താഴ്‌വരകളിലെത്തുന്നതിന് മുൻപ് കടന്നുപോവുകയോ, ചെയ്യുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലെ വനങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തോടൊ, അഭാവത്തോടോ നേരിട്ട് ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇടതൂർന്ന വനപ്രദേശങ്ങളിൽ വൃക്ഷങ്ങളുടെ മേൽവിതാനം മഴവെള്ളം ഭൂമിയിൽ വീഴുന്നതിന് തടസ്സമായി ഭവിക്കുന്നു. കുറച്ചു ജലം ഇലകളും, ശിഖരങ്ങളും നനയ്ക്കുന്നതിനായി ചെലവാകുന്നു. ഈ ജലം സസ്യങ്ങളുടെ ഉപരിതലത്തിൽനിന്നും ബാഷ്പീകരണം മൂലം അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് തിരിച്ചുചെല്ലുന്നു. ബാക്കിയുള്ള കുറേ ജലം കാണ്ഡങ്ങളിൽകൂടി ഒഴുകി വനത്തിൻെറ അടിത്തറയിലെത്തുന്നു. അടിത്തറ ജന്തുക്കളുടെയും സസ്യങ്ങളുടെയും ജഡവസ്തുക്കഠം കൊണ്ടു മൂടപ്പെട്ടുകിടക്കുകയാണ്. അവ ധാരാളം ജലം ഗ്രഹിച്ചുവയ്ക്കുന്നു. മണ്ണിൽ ചെറുജീവികഠം ഉണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള ധാരാളം മാളങ്ങളും തുരങ്കങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും. അവയ്ക്കും ജലം ഉഠംക്കൊള്ളാൻ കഴിയും. വേരുകഠം ഈ ജലം ആഗിരണം ചെയ്യുകയും ഒടുവിൽ സസ്യസ്വേദനംമൂലം പുറത്തേക്കു വിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇക്കാരണങ്ങളാൽ മഴവെള്ളത്തിൻെറ ചെറിയ ഒരംശം മാത്രമെ ഉപരിതല ജലമായി അരുവികളിൽ ചെന്നുചേരുന്നുള്ളു. ഇപ്രകാരം സസ്യജാലംകൊണ്ടുള്ള കട്ടികൂടിയ ആവരണം നദികളിലേക്കുള്ള ജലപ്രവാഹത്തിൻെറ അളവ് സാരമായി കുറയ്ക്കുന്നു. കൂടാതെ സസ്യജാലങ്ങഠം മുഖേന നദിയുടെ പ്രവാഹവേഗതയും കുറയുന്നുണ്ട്.

സസ്യജാലങ്ങഠം മുഴുവനും ഒരു സ്ഥലത്തു നിന്നും നീക്കംചെയ്താൽ മഴവെള്ളം മുഴുവനും നേരിട്ടു തറയിൽ പതിക്കുകയും മണ്ണിൻെറ സൂക്ഷ്മമായ തരികഠം തെറിച്ചുപോകുന്നതിനിടയാവുകയും ചെയ്യും. അവ വീണ്ടും മൺതരികളുടെ ഇടയ്ക്കും, മററു വിടവു

കളിലും വീണ് മണ്ണിൻെറ മുകൾഭാഗം കൂടുതൽ കടുപ്പം ഉള്ളതും ജലം പ്രവേശിക്കാൻ പ്രയാസമുള്ളതുമായിത്തീരുന്നു. അങ്ങനെ ഉറച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ കനത്ത മഴപെയ്താൽപോലും വളരെ കുറച്ചു ജലം മാത്രമെ ആ മണ്ണിൽ പ്രവേശിക്കുകയുള്ളു. അതിനാൽ അധികം മഴവെള്ളവും ഒഴുകിപ്പോവുകയും ഈ ഒഴുക്കിൽ മൺതരികളെ വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരം മണ്ണിനെ ഒഴുക്കികൊണ്ടുപോകുന്നതിനാണ് മണ്ണൊലിപ്പ് എന്നു പറയുന്നത്.

ജലപ്രവാഹത്തിൻെറ വേഗത കുറയുമ്പോൾ ജലത്തിലകപ്പെട്ട മൺതരികൾ താഴ്വരകളിലും നദീതടങ്ങളിലും അടിഞ്ഞുകൂടുന്നു. ഇപ്രകാരമുള്ള നിക്ഷേപം മൂലം നദിയുടെ ആഴം കുറയുകയും അതിനു വഹിക്കാവുന്ന ജലത്തിൻെറ അളവ് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. അതേ സമയം വനങ്ങളും മററും നശിപ്പിക്കുന്നതുകൊണ്ട് നദിയിൽ വന്നുചേരുന്ന ജലത്തിൻെറ അളവ് വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യും. ഇതിൻെറ ഫലമായി വെള്ളപ്പൊക്കം ഉണ്ടാകുന്നു. സൂക്ഷ്മമായ മൺതരികളുടെ നഷ്ടം നിമിത്തവും ജലം മണ്ണിലേക്ക് താഴ്ന്ന് ഇറങ്ങാത്തതുമൂലവും ഉയർന്ന സ്ഥലങ്ങളിലെ മണ്ണിൽ ചെടികൾക്കു വളരുവാൻ സാധിക്കാതെ വരുന്നു. ക്രമേണ ആ പ്രദേശം മുഴുവനും ഒരു മരുസ്ഥലമായി മാറുന്നു. സസ്യങ്ങളുടെ അഭാവം താപനിലയെ വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും അങ്ങനെ വരൾച്ച ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യും.

അണകളും, ജലസംഭരണികളും നിർമ്മിച്ച് ധാരാളം ജലം സംഭരിക്കുകയും ജലത്തിൻെറ ഗതി ക്രമീകരിക്കുകയും ചെയ്ത് വെള്ളപ്പൊക്കത്തെ തടയാം. ഇങ്ങനെ സംഭരിക്കുന്ന ജലം വൈദ്യുതശക്തി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനും ജലസേചനത്തിനും ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. അണകളും ജലസംഭരണികളും നിർമ്മിക്കുന്നത് ജലപ്രളയത്തെ തടയുന്നതിനുള്ള താൽക്കാലിക ഉപാധികൾ മാത്രമാണ്. ഏതാനും വർഷങ്ങൾ കഴിയുമ്പോൾ ഒലിച്ചുവരുന്ന മണ്ണും ചരലുംകൊണ്ട് അണക്കെട്ടുകൾ തന്നെ നികന്നുപോകും.

കൂടെക്കൂടെ വലിയ അണകളിൽനിന്നും എക്കലും ചെളിയും മററും നീക്കുന്നതും അത്ര എളുപ്പമല്ല. അതിനാൽ ജലപ്രളയത്തെ സ്ഥിരമായി തടയുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗം വെട്ടിത്തെളിക്കപ്പെട്ട മലപ്രദേശങ്ങളിൽ അനുയോജ്യമായ വനവൃക്ഷങ്ങളും, പുല്ലുകളും വീണ്ടും വച്ചുപിടിപ്പിക്കുകയാണ്. സസ്യജാലം കൊണ്ടുള്ള ആവരണം ജലപ്രവാഹത്തെ ക്രമീകരിക്കുക മാത്രമല്ല, നദികളിലും അണകളിലും മണ്ണ് അടിയുന്നതിനെ തടയുകയും ചെയ്യുന്നു.

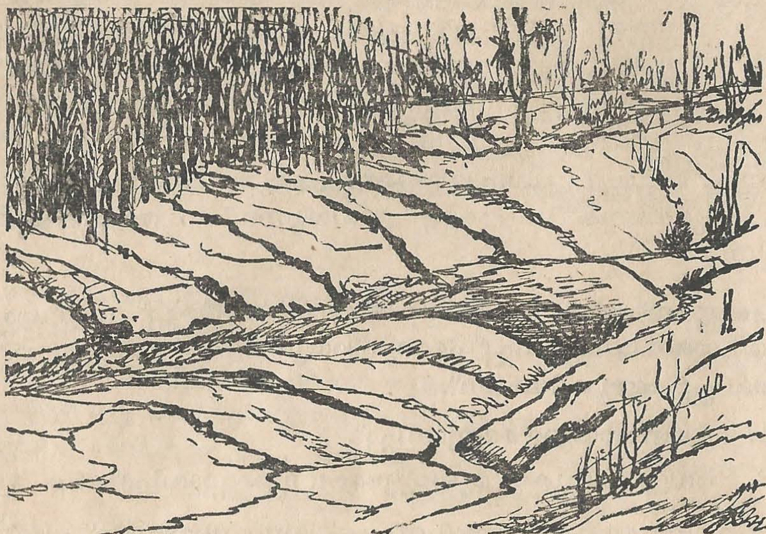
മണ്ണൊലിപ്പ്:- ഫലപുഷ്ടിയുള്ള മേൽമണ്ണ് നഷ്ടമാകുന്നതിനാണ് മണ്ണൊലിപ്പ് എന്നു പറയുന്നതെന്ന് കണ്ടുവല്ലോ. മണ്ണൊലിപ്പ് രണ്ടു വിധമുണ്ട്.

1. പാളിയായുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ്.
2. വെള്ളച്ചാലുകൾ മൂലമുണ്ടാകുന്ന മണ്ണൊലിപ്പ്.

മേൽമണ്ണ് അടുക്കുകളായി നീക്കപ്പെടുന്നതിനെയാണ് പാളിയായുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ് എന്നുപറയുന്നത്. ഒരു പ്രദേശത്തെ മണ്ണു മുഴുവനും ഈ രീതിയിൽ അടുക്കുകളായി ഒഴുക്കിക്കൊണ്ടു പോയെന്നുവരാം.

അതിവേഗത്തിൽ ഒഴുകുന്ന വെള്ളം മണ്ണിൽ ആഴത്തിൽ ചാലുകളുണ്ടാക്കുകയും അവയുടെ ഇരുവശങ്ങളെയും ക്രമേണ അടർത്തിക്കൊണ്ടുപോവുകയും ചെയ്യുന്നതിനെയാണ് വെള്ളച്ചാലു മൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ് എന്നു പറയുന്നത്.

ജലം മൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ്:- മണ്ണൊലിപ്പിനുള്ള മുഖ്യ കാരണം ജലമാണല്ലൊ. സസ്യജാലങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഒരു പ്രദേശത്ത് മഴവെള്ളം വീഴുമ്പോൾ ആ പ്രദേശത്തെ മണ്ണിന് കൂടുതൽ ഉറപ്പുണ്ടാവുകയും വെള്ളം വലിച്ചെടുക്കാനുള്ള അതിൻെറ കഴിവ് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. മണ്ണിൻെറ ഉപരിതലത്തിൽ അമിതമായി പതിക്കുന്ന വെള്ളം ഉപരിതലത്തിലെ മൺതരികളേയും, ഹ്യൂമസിനേയും, മണ്ണിലെ ലവണങ്ങളേയും ഒഴുക്കിക്കൊണ്ടു പോകുന്നു. അതിവർഷമാണ് വെള്ളച്ചാലുകൾ മൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പിനു കാരണം.



ചിത്രം 86 വെള്ളച്ചാലുകൾ മൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ്

കടലാക്രമണംമൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ്:—

കടലാക്രമണംമൂലം സമുദ്രതീരത്തെ മണ്ണ് നഷ്ടപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നത് ഏതു കടലോരത്തും കാണാവുന്നതാണ്. സമുദ്രങ്ങളിലെ അഗാധതലങ്ങളിൽപോലും മണ്ണൊലിപ്പ് നടക്കുന്നുണ്ട്. സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിലെ മണ്ണൊലിപ്പ് സമുദ്രാന്തർഭാഗത്ത് ആഴമേറിയ ഗർത്തങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

ശക്തമായ തിരമാലകളും അവ വഹിച്ചുകൊണ്ടുവരുന്ന ശിലാകണങ്ങളും തീരത്തിൽ ആഞ്ഞടിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് കടലോരമണ്ണൊലിപ്പ് സംഭവിക്കുന്നത്. സമുദ്രജല പ്രവാഹങ്ങൾ, ശക്തമായ തിരമാലകൾ എന്നിവയുള്ള കടലോരപ്രദേശങ്ങളിൽ പ്രത്യേകിച്ച് കൊടുങ്കാററ് ഉള്ളപ്പോൾ ആണ് ഇപ്രകാരമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ് കൂടുതൽ ഉണ്ടാകുന്നത്. ആഞ്ഞടിക്കുന്ന തിരമാലകൾ പാറക്കഷണങ്ങളെ അടിച്ചുതകർക്കാൻ ശക്തിയുള്ളവയാണ്. പാറകളിൽനിന്നും പൊടിഞ്ഞുവീഴുന്ന കഷണ

ങ്ങൾ വീണ്ടും പാറകളെ തല്ലി ഉടയ്ക്കുന്നതിനു സഹായിക്കുന്നു. സമുദ്രതീരത്തുള്ള കിഴുക്കാംതൂക്കായ പാറകളുടെ അടിഭാഗത്തു നിന്നും തുടർച്ചയായി ഉണ്ടാകുന്ന ദ്രവിക്കൽമൂലം അവയുടെ അടിഭാഗത്തിന് അപക്ഷയം സംഭവിക്കുകയും അത് മുകൾ ഭാഗത്തിൻെറ തകർച്ചയ്ക്ക് ഇടയാക്കുകയും ചെയ്യും. ഇപ്രകാരം കിഴുക്കാംതൂക്കായ വലിയ പാറക്കെട്ട് പൂർണ്ണമായും നശിക്കുകയും തൽസ്ഥാനത്ത് നിരപ്പായ ഒരു തട്ടുമാത്രം അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പാറയുടെ കട്ടികുറഞ്ഞ ഭാഗങ്ങൾ വേഗത്തിൽ ദ്രവിച്ചു പോകുന്നതിനാൽ കട്ടിയേറിയ ഭാഗങ്ങൾ മുനമ്പുപോലെ കടലിലേയ്ക്ക് ഉന്തിനിൽക്കുന്നതായി കാണാം.

കടലോരപ്രദേശങ്ങൾക്ക്, സാധാരണ ശാന്തമായ കാലാവസ്ഥയിൽ തിരമാലകൾ പല ആഴ്ചകൾ കൊണ്ടു സൃഷ്ടിക്കുന്നതിനെക്കാൾ കൂടുതൽ വ്യതിയാനങ്ങൾ പ്രക്ഷുബ്ധമായ തിരമാലകൾ ഒററദിവസംകൊണ്ട് ഉളവാക്കി എന്നുവരാം. കൊടുങ്കാററുള്ളപ്പോൾ തിരമാലകൾ ഒന്നിനു പിറകേഒന്നായി ദ്രുതഗതിയിൽ അടിക്കുകയും കുത്തനെ ശക്തിയായി നിലംപതിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. തന്മൂലം പിൻവാങ്ങുന്ന തിരമാലകൾക്ക് അവ തീരത്തേക്ക് ആഞ്ഞടിക്കുമ്പോഴുള്ളതിനെക്കാൾ ശക്തി കൂടും. ഈ തിരമാലകൾ കടലിലേക്ക് കൂടുതൽ കൂടുതൽ വസ്തുക്കൾ ഒഴുക്കിക്കൊണ്ടുപോകുന്നു.

കടൽപ്പുറത്തെ മണൽകുന്നുകൾ താണ സമുദ്രതീരങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിന് സഹായകമാണ്. അതിനാൽ വിസ്തൃതമായ ഒരു കടൽപ്പുറം ഏതൊരു കടൽതീരത്തെയും കടലാക്രമണത്തിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുപകരിക്കും. കടൽഭിത്തികൾ നിർമ്മിക്കുക, ആഞ്ഞടിക്കുന്ന തിരമാലകളുടെ ശക്തി കുറയ്ക്കുന്നതിനായി കടൽത്തീരത്ത് പാറകളും മററും നിക്ഷേപിക്കുക എന്നിവ കടലാക്രമണത്തെ തടയുന്നതിന് സാധാരണയായി സ്വീകരിക്കുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങളാണ്.

കാററുമൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ്:—

വനനശീകരണവും കാലിമേച്ചിലും മൂലം സസ്യങ്ങൾ തീരെ ഇല്ലാതായ സ്ഥലങ്ങളിലാണ് കാററുമൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ് കൂടുതലായി ഉണ്ടാകുന്നത്. വൃക്ഷങ്ങൾ ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ട് താപനില ഉയരുകയും, മഴ വളരെ കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. തൽഫലമായി ചൂടുള്ള കാററ് ശക്തിയായി വീശുന്നു. ഉണങ്ങിയ മണ്ണിൻെറ ചെറിയ തരികൾ കാററിലകപ്പെട്ട് സമീപമുള്ള കൃഷിസ്ഥലങ്ങളിലും റോഡുകളിലും, കെട്ടിടങ്ങൾക്കു ചുററുമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലും വ്യാപിക്കുന്നു.

കാററുമൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ് വളരെ ശീഘ്രഗതിയിൽ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനമാണ്. അത് പെട്ടെന്നു തന്നെ മേൽമണ്ണിനെ നീക്കുന്നു. അങ്ങനെ മണ്ണ് ഫലപുഷ്ടിയില്ലാത്തതായി മാറുന്നു. ഇപ്രകാരം കാററു വഹിച്ചുകൊണ്ടു വരുന്ന മണ്ണുമൂലമുണ്ടാകുന്നവയാണ് മരുഭൂമികളിലും, സമുദ്രതീരങ്ങളിലും കാണുന്ന മണൽകൂനകൾ. സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഈ കൂനകൾ നിമിത്തം അവയുടെ മാർഗ്ഗങ്ങളിൽ വളരുന്ന സസ്യങ്ങൾ മൂടപ്പെട്ടു പോവുകയോ, അവയ്ക്കു കേടു സംഭവിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ സമീപപ്രദേശങ്ങളിലെ കൃഷിസ്ഥലങ്ങൾ ഇത്തരം മൺകൂനകൾ നിമിത്തം കൃഷിക്ക് അനുയോജ്യമല്ലാതായിത്തീർന്നിട്ടുണ്ട്. ഇപ്രകാരം മണലാരണ്യങ്ങൾ മുന്നോട്ട് വ്യാപിച്ച്, പച്ചപ്പാടങ്ങളെപ്പോലും മണൽപ്രദേശങ്ങളാക്കി മാററുന്നുണ്ട്. രാജസ്ഥാൻ മരുഭൂമി സമീപത്തുള്ള ഫലപുഷ്ടമായ ഗംഗാസമതലത്തിലേക്ക് സാവധാനത്തിൽ വ്യാപിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതായി പറയപ്പെടുന്നു. വിവേചനാരഹിതമായി വൃക്ഷങ്ങൾ വെട്ടി നശിപ്പിക്കുന്നതു തുടർന്നാൽ ആ നദീതടപ്രദേശം മുഴുവനും മറെറാരു മരുഭൂമിയായി മാറിയെന്നും വരാം. ഒരിക്കൽ ഇടതൂർന്ന വനപ്രദേശമായിരുന്ന രാജസ്ഥാൻ പ്രദേശം സസ്യങ്ങൾ വെട്ടി നശിപ്പിച്ചതുമൂലം വർഷപാതം കുറയുകയും, തന്മൂലം വരൾച്ച ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്തതിൻെറ ഫലമായി ക്രമേണ ഉപയോഗശൂന്യമായ മരുഭൂമിയായി മാറുകയാണ് ചെയ്തിട്ടുള്ളത്. രാജസ്ഥാൻ മരുഭൂമിയുടെ കുറേ



ചിത്രം 87 ഒരു വൃക്ഷത്തിൽ കാററു വരുത്തിയ മാററങ്ങൾ

ഭാഗമെങ്കിലും കൃഷിക്കുപയുക്തമാക്കാൻ ഇപ്പോൾ ഒരു തോട് നിർമ്മിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. തരിശായി കിടക്കുന്ന സ്ഥലത്ത് പുല്ലുകളും ഓഷധികളും വളർത്തി കാററുമൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പു തടയാം. മണ്ണിനെ ബന്ധിച്ചു നിറുത്തുന്നതിനു കഴി

വുള്ള സസ്യങ്ങൾ നട്ടുപിടിപ്പിച്ച് മരുഭൂമികളിലെയും, തീരപ്രദേശങ്ങളിലെയും സഞ്ചരിക്കുന്ന മൺകൂനകളെ തടഞ്ഞുനിറുത്താവുന്നതാണ്.

പ്രകൃതി വിഭവങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യം

ജനസംഖ്യാവർദ്ധനവും, ഉൽപാദനവർദ്ധനവും നിമിത്തം പ്രകൃതി വിഭവ സംരക്ഷണത്തിൻെറ ആവശ്യകത മുൻകാലങ്ങളെക്കാൾ ഇപ്പോൾ കൂടുതലായിരിക്കുന്നു. മണ്ണും, ജലവും, വായുവും, സസ്യങ്ങളും, വന്യജീവികളും, ധാതുക്കളും നമ്മുടെ പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളാണ്.

1. മണ്ണ്:—നമ്മുടെ ആഹാരത്തിൻെറയും, വസ്ത്രത്തിൻെറയും, ഏറിയ പങ്കും നേരിട്ടോ, പരോക്ഷമായോ മണ്ണിൽനിന്നോ മണ്ണിൽ വളരുന്ന സസ്യങ്ങളിൽനിന്നോ, സസ്യഭോജികളോ, മാംസഭോജികളോ ആയ ജന്തുക്കളിൽനിന്നോ ലഭിക്കുന്നു. മണ്ണിനെ സംരക്ഷിക്കേണ്ടതും, അതിൻെറ ഫലപുഷ്ടി നിലനിറുത്തേണ്ടതും നമ്മെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഏററവും പ്രാധാന്യമുള്ള കാര്യങ്ങൾ ആണ്. ഇതുകൊണ്ടാണ് ഒരു പ്രകൃതിവിഭവം എന്ന നിലയിൽ മണ്ണ് പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നത്.

2. ജലം:—ജനപ്പെരുപ്പവും ജീവിതനിലവാരത്തിൽ ഉണ്ടായ ഉയർച്ചയും ലോകത്തിലെ ജലവിഭവത്തിൻെറ മേലുള്ള സമ്മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. യുണൈററഡ് സ്റേററ്സിനെപോലുള്ള വികസിതരാജ്യങ്ങളിൽ കാർഷികാവശ്യത്തിനായി പ്രതിശീർഷം 3500 ലിററർ ജലവും, വ്യാവസായികാവശ്യത്തിനായി പ്രതിശീർഷം 4000 ലിററർ ജലവും ദിനംപ്രതി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചില വ്യവസായങ്ങൾ അവിശ്വസനീയമായ അളവിൽ ജലം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്. ഉദാഹരണമായി ഒരു ടൺ ഉരുക്ക് നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഏകദേശം മൂന്നു ലക്ഷം ലിററർ ജലം ആവശ്യമാണ്.

ഭൂഗർഭ ജലത്തിൽ നിന്നാണ് നമുക്കാവശ്യമായ ജലത്തിലധികവും ലഭിക്കുന്നത്. വേനൽക്കാലത്ത് തുടർച്ചയായി

ജലം ലഭിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി വേണ്ടത്രജലം സംഭരിച്ചു വയ്ക്കേണ്ടതാണ്. മനുഷ്യനിർമ്മിതമായ സംഭരണികൾ ഈ ഉദ്ദേശ സാധ്യതയ്ക്ക് ഒരു പരിധിവരെ സഹായകരമാണ്. എന്നാൽ ജലം ലഭിക്കുന്ന മാർഗ്ഗമെന്ന നിലയിൽ ഭൗമജലസംഭരണത്തിനു നിദാനമായിട്ടുള്ളത് വനങ്ങളും പുൽമേടുകളും, സസ്യവിതാനമുള്ള കാർഷിക ഭൂമിയും പിടിച്ചെടുക്കുന്ന മഴവെള്ളമാണ്. ഇപ്രകാരമുള്ള സ്ഥലങ്ങൾ വേണ്ടവിധം സംരക്ഷിക്കാതിരുന്നാൽ മഴയിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്ന ജലത്തിൻെറ നല്ലഭാഗം ഒഴുകിപ്പോയി നഷ്ടപ്പെടുന്നതാണ്. അതുകൊണ്ട് നമ്മുടെ വനവിഭവങ്ങളുടെ സംരക്ഷണവും ജലസംരക്ഷണത്തോടൊന്നിച്ചുതന്നെ നടക്കേണ്ടതാണ്.

3. <u>വായു</u>:— ജീവിതത്തിനത്യന്താപേക്ഷിതമായ മൂന്നു വസ്തുക്കളിലൊന്നാണ് വായു. ആഹാരവും ജലവുമാണ് മററു രണ്ടെണ്ണം. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിനാവശ്യമായ കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡും ശ്വസനത്തിനുവേണ്ട ഓക്സിജനും വായുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. രാസപരിവൃത്തികൾ വായുവിൻെറ ഘടന സ്ഥിരമായി എങ്ങനെ നിലനിറുത്തുന്നു എന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഈ പ്രതിഭാസങ്ങളെക്കുറിച്ച് പരിഗണിക്കുമ്പോൾ വായുമണ്ഡലത്തിൻെറ ഘടനയും ജീവൽപ്രധാനമായ ഓക്സിജൻെറ ലഭ്യതയും നിലനിറുത്തുന്നതിൽ ഹരിതസസ്യങ്ങൾക്കും സൂക്ഷ്മ ജീവികൾക്കുമുള്ള പ്രാധാന്യം ബോധ്യമാകുന്നതാണ്.

4. <u>വനങ്ങളും വന്യജീവികളും</u>:— നമ്മുടെ വിലയേറിയ സമ്പത്തുകളിൽ പെടുന്നതാണ് വനങ്ങൾ. ഭവനങ്ങളും വീട്ടുപകരണങ്ങളും നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള തടി വനങ്ങളിൽ നിന്നും നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നു. കടലാസ്, പ്ലൈവുഡ്, പ്ലാസ്ററിക് മുതലായവയുടെ നിർമ്മാണത്തിനാവശ്യമായ അസംസ്കൃത സാധനങ്ങളും വനങ്ങളിൽനിന്നാണ് നമുക്കു ലഭിക്കുന്നത്. വനങ്ങൾ പലതരം ജന്തുക്കൾക്കും പക്ഷി

കരംക്കും അനുയോജ്യമായ ആവാസമാണ്. അവ ഭൗമജല സംഭരണത്തെ സഹായിക്കുകയും മണ്ണൊലിപ്പ് തടയുകയും ചെയ്യുന്നു.

വന്യമൃഗങ്ങരം, പക്ഷികരം, മൽസ്യങ്ങരം, വൃക്ഷങ്ങരം, പുഷ്പങ്ങരം മുതലായവയ്ക്ക് നമ്മുടെ ശാരീരികവും മാനസികവുമായ ആരോഗ്യത്തെ സംബന്ധിച്ച് വളരെ പ്രാധാന്യമുണ്ട്. കൃത്രിമമായ ഇടപെടൽ ഇല്ലാതിരുന്നാൽ പ്രകൃതിയിലെ ജീവിസമുദായങ്ങരം അതാത് ശീതോഷ്ണാവസ്ഥയോടും മണ്ണിനോടും അനുരഞ്ജിച്ചു കഴിയുന്നതാണ്. ഒരു ജീവിസമുദായത്തിലെ ജീവികരം ഭക്ഷിച്ചും ഭക്ഷിക്കപ്പെട്ടും ഒത്തൊരുമിച്ച് കഴിയുന്നു. കോടാലിയും, കലപ്പയും, ഡയനമൈററും, ബുരംഡോസറുമായി മനുഷ്യൻ വനങ്ങളെ ചൂഷണം ചെയ്തതോടെ വളരെയധികം വന്യജീവികരം നശിച്ചു പോയി. എന്നാൽ മനുഷ്യന്റെ ആക്രമണത്തെ ചെറുത്തുനിൽക്കുവാൻ കഴിവുള്ള ഉപദ്രവകാരികളായ ഈച്ച, എലി എന്നിവയെപ്പോലുള്ള ജന്തുക്കരം അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്തു.

വെട്ടിത്തെളിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ അങ്ങിങ്ങായി കാണുന്ന ചതുപ്പു സ്ഥലങ്ങളിലും കാടുകളിലും ചില വർഗ്ഗം വന്യജീവികരം അവശേഷിക്കുന്നുണ്ട്. പലപ്പോഴും വിലയേറിയതും കൗതുകകരവുമായ ചില വർഗ്ഗങ്ങരം പൂർണ്ണമായി നശിപ്പിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. മററു ജീവികളുടെ നിലനിൽപ്പിനും പ്രകൃതിയുടെ സംതുലിതാവസ്ഥയ്ക്കും എല്ലാവർഗ്ഗങ്ങളും ആവശ്യമായതിനാൽ ഒരുവർഗ്ഗവും പൂർണ്ണമായി നശിക്കുവാനനുവദിച്ചുകൂടാ.

5. <u>ധാതുവിഭവങ്ങരം:—</u> നമ്മുടെ ധാതുവിഭവങ്ങളിൽ സ്വതന്ത്രലോഹങ്ങരം, ലോഹമൂലകങ്ങരം അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങരം, സ്ഫടികക്കല്ല് ജിപ്സം, റോക്ക്സോരംട്ട് ബോറേററ്, ഫോസ്ഫേററ്, അഭ്രം, കളിമണ്ണ്, ആസ്ബസ്റേറാസ്, മുതലായ അനേകം പദാർത്ഥങ്ങരം ഉരംപ്പെടുന്നുണ്ട്. കൽക്കരിയും പെട്രോളിയവും കൃത്യമായി പറഞ്ഞാൽ ധാതുക്കരം അല്ലെങ്കിലും അവയെ ധാതുക്കളുടെ പട്ടിക

യിലാണ് ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നത്. ഇവയിൽ ചിലത് ദീർഘ കാലം ഉപയോഗിച്ചാലും തീർന്നുപോവുകയില്ല. എന്നാൽ കൽക്കരി തുടങ്ങിയ ചില ധാതുക്കളുടെ ഉറവിടം നീണ്ടു നിൽക്കുന്നതല്ല. അനേകായിരം കൊല്ലങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് ഇവയുടെ നിക്ഷേപങ്ങൾ ഭൂമിക്കുള്ളിലുണ്ടായിട്ടുള്ളത്. ഈ നിക്ഷേപങ്ങൾ തീർന്നുപോയാൽ പ്രകൃതി അവ വീണ്ടും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതുവരെ കാത്തിരിക്കാൻ മനുഷ്യന് സാധ്യവുമല്ലല്ലോ.

കൽക്കരിയും എണ്ണയും അത്യന്താപേക്ഷിതമായ ധാതുക്കളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. അവ രണ്ടും ശക്തിയുടെയും ഊഷ്മാവിൻെറയും ഉറവിടങ്ങളും, വ്യവസായങ്ങൾക്കും മററു പല ആവശ്യങ്ങൾക്കും വേണ്ട അസംസ്കൃത സാധനങ്ങളും ആണ്. അവ വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനും ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്. നമുക്കാവശ്യമായ ശക്തിയുടെ അളവ് വളരെ അധികമായതിനാൽ കിട്ടാവുന്ന ജലശക്തി മുഴുവനും ഉപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പിച്ചാലും നമ്മുടെ വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന ആവശ്യങ്ങൾക്ക് മതിയാകയില്ല. അതിനാൽ നമുക്കു ധാതുക്കളെ ആശ്രയിച്ചേ മതിയാവൂ. അതുകൊണ്ട് അവയും സംരക്ഷിക്കേണ്ടതാവശ്യമാണ്.

ഇന്നത്തെ വ്യവസായിക ഘടനയുടെ അടിസ്ഥാനം ലോഹങ്ങളാണ്. പ്രയോജനകരങ്ങളായ എല്ലാ ലോഹങ്ങളും സമൃദ്ധിയായി ലഭിക്കുന്നില്ല. വ്യവസായങ്ങളുടെ വളർച്ച ഖനിജങ്ങളുടെ ആവശ്യത്തെ വർദ്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ ആവശ്യം പുതിയ ഖനിജ നിക്ഷേപങ്ങളും പുതിയ ലോഹങ്ങളും കണ്ടെത്തിയോ, ഉള്ളവ പുനർവിനിയോഗം നടത്തിയോ സാധിക്കേണ്ടതാണ്.

പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളുടെ വിവേകപൂർവ്വമായ വിനിയോഗം

മനുഷ്യൻ അവൻ ജീവിക്കുന്ന ആവാസ വ്യവസ്ഥയുടെ ഒരു ഭാഗമാണ്. ഈ ആവാസ വ്യവസ്ഥയെ അവന് ആശ്രയിക്കാതിരിക്കുവാൻ നിവൃത്തിയില്ല. തൻെറ ആവശ്യങ്ങൾ നിറവേററുന്നതിന് മനുഷ്യൻ ബോധപൂർവം

ആവാസ വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് ചില മാററങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാറുണ്ട്. അതിനു പുറമേ അവനുദ്ദേശിക്കാത്ത ചില മാററങ്ങൾക്കും അവൻ കാരണമാകാം. തൻെറ ചുററുപാടുകളെ എത്രമാത്രം ബുദ്ധിപൂർവമായി മനുഷ്യൻ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു എന്നതിനെ ആശ്രയിച്ചാണ് അവൻെറ ഭാഗധേയം നിലകൊള്ളുന്നത്. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ മനുഷ്യപ്രവർത്തനങ്ങൾ പ്രകൃതിയുടെ സമനില തെററിക്കുന്ന പക്ഷം അത് അപ്രതീക്ഷിതവും, ദൂരവ്യാപകവുമായ അനേകം മാററങ്ങൾക്കു കാരണമാകാവുന്നതാണ്. മനുഷ്യൻ കഴിഞ്ഞ കാലങ്ങളിൽ താൽക്കാലിക പ്രയോജനം മാത്രം നോക്കി ഭൂമിയെ ചൂഷണം ചെയ്തിരുന്നു. ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾ പല ഭൂഭാഗങ്ങളെയും ശൂന്യമാക്കി. തെററായ കൃഷിമാർഗ്ഗങ്ങൾമൂലം മണ്ണിൻെറ ഫലപുഷ്ടി നഷ്ടപ്പെടുകയും പൂർണ്ണമായി മണ്ണൊലിപ്പ് സംഭവിക്കുകയും ചെയ്ത പ്രദേശങ്ങളിൽനിന്ന് മനുഷ്യന് പുതിയ മേഖലകളിലേക്ക് പോകുവാൻ അന്ന് കഴിയുമായിരുന്നു.

അനുസ്യൂതം വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ജനസംഖ്യയെ സംരക്ഷിക്കുക എന്ന പ്രശ്നം മനുഷ്യൻ ഇന്ന് അഭിമുഖീകരിക്കുകയാണ്. ഇത് വിജയകരമായി നിർവഹിക്കണമെങ്കിൽ എല്ലാ രംഗങ്ങളിലും ഉൽപാദനക്ഷമത നീണ്ടുനിൽക്കത്തക്കവണ്ണം പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ ബുദ്ധിപൂർവ്വം വിനിയോഗിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. വിദൂര ഭാവിയിൽ നാശകരമായ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾക്കു കാരണമാകുന്ന അസംതുലിതാവസ്ഥ ഉളവാക്കാതെ ആവാസവ്യവസ്ഥയെ കൈകാര്യം ചെയ്യുവാൻ മനുഷ്യൻ പഠിച്ചേ തീരൂ.

മനുഷ്യനും പ്രകൃതി സംരക്ഷണവും

നമ്മുടെ പരിസ്ഥിതി നമുക്കു ചുററുമുള്ള അനേകം ഘടകങ്ങൾ ചേർന്നതാണല്ലോ. ഇത് നമ്മുടെ പൊതുവായ ആരോഗ്യനിലയെയും നമ്മുടെ പല പ്രവർത്തനങ്ങളെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നു. നമ്മുടെ ഈ ചുററുപാടിൽനിന്നും നമുക്കു സ്വതന്ത്രമാകാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. അത് ഓരോ വ്യക്തിയുമായി എല്ലായ്പോഴും ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ഈ വസ്തുതയെപ്പററി ഒരു വ്യക്തി ബോധവാനല്ലെങ്കിൽകൂടി, അത് പരിതസ്ഥിതിക്ക് മനുഷ്യനെ സംബന്ധിച്ചുള്ള പ്രാധാന്യം കുറയ്ക്കുന്നതല്ല.

ജനസംഖ്യ വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു കാലഘട്ടത്തിലാണ് നാം ജീവിക്കുന്നത്. ചുററുപാടിലെ ചില ഘടകങ്ങൾ തീർച്ചയായും മനുഷ്യൻെറമേൽ സമ്മർദ്ദം ഉണ്ടാക്കാം. ഒരു പക്ഷേ മനുഷ്യചരിത്രത്തിൽ ആദ്യമായിട്ടായിരിക്കും ഈ സമ്മർദ്ദം അനുഭവപ്പെടുന്നത്. മനുഷ്യനുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് പ്രകൃതി സംരക്ഷണത്തെക്കുറിച്ചു ചിന്തിച്ചാൽ ലോകത്താകമാനമുള്ള ഭാവിതലമുറകൾ അഭിമുഖീകരിക്കേണ്ടിവരുന്ന മുഖ്യപ്രശ്നങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നവയാണെന്നു കാണാം.

1. നമുക്ക് ഉൽപാദിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയുന്ന കാർഷിക വിഭവങ്ങൾകൊണ്ട് വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ലോകജനതക്കാവശ്യമായ ആഹാരം എത്രനാൾ നൽകുവാൻ കഴിയും?
2. വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ജനസമുദായത്തിനു വേണ്ടത്ര അളവിൽ ശുദ്ധജലം നൽകുവാൻ വേണ്ട ജലം ഇപ്പോൾ ഉണ്ടോ? ഇല്ലെങ്കിൽ എവിടെ നിന്ന് എപ്രകാരം കൂടുതൽ ജലം ലഭ്യമാക്കാം?
3. പ്രകൃതി മേഖലകളിലേക്ക് അതിക്രമിച്ചു കടക്കുന്ന നിർമ്മാണപദ്ധതികൾ രാഷ്ട്രങ്ങൾക്കു നടപ്പാക്കുവാനും അതേസമയം വന്യജീവി ഗണങ്ങളെ നിലനിറുത്തുവാനും കഴിയുമോ? അതല്ലാ, ഒന്നിനു പിറകെ ഒന്നായി വർഗ്ഗങ്ങൾ നശിച്ചുപോകുന്നത് പുരോഗതിക്കുവേണ്ടിയുള്ള ത്യാഗമാണെന്നു ചിന്തിച്ച് നാം സന്തുഷ്ടരാകണോ?
4. ഭാവിതലമുറയെ ന്യൂക്ലിയർ റേഡിയേഷൻ എങ്ങനെ ബാധിക്കും?
5. കീടനാശിനികൾ അനിയന്ത്രിതമായി പ്രയോഗിച്ചതിൻെറ അനന്തരഫലമായി നാം ചില പ്രദേശങ്ങൾ ഭാവിതലമുറയ്ക്ക് ആവാസയോഗ്യമല്ലാതാക്കിയിട്ടുണ്ടോ?

6. മനുഷ്യനും വന്യജീവികൾക്കും അസുഖവും മരണവും ഉണ്ടാക്കുന്ന സാംക്രമിക രോഗങ്ങൾക്കു കാരണമാകത്തക്ക അളവിൽ വായുവിനെ ദൂഷിപ്പിക്കാമോ?

ഇവയാണ് മനുഷ്യൻ ഈ കാലഘട്ടത്തിലും ഭാവിയിലും പരിസ്ഥിതിയെ സംബന്ധിച്ച് അഭിമുഖീകരിക്കേണ്ടിവരുന്ന പ്രധാന പ്രശ്നങ്ങൾ. ഇവയെല്ലാം മനുഷ്യനും അവൻെറ പരിസ്ഥിതിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രശ്നങ്ങളാണ്.

വായുവും ജലവും ശുദ്ധമായിരിക്കേണ്ടതിൻെറ ആവശ്യകത

മനുഷ്യനുപയോഗിക്കേണ്ട വായുവും ജലവും ശുദ്ധമായിരിക്കണം. അപ്രകാരമല്ലെങ്കിൽ മനുഷ്യസമുദായത്തിൻെറ ആരോഗ്യത്തെ സാരമായി ബാധിക്കുന്ന സാംക്രമിക രോഗങ്ങൾക്ക് അവ കാരണമാകുന്നതാണ്. മററ് പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളോടൊപ്പം കുടിക്കാൻ ശുദ്ധജലവും ശ്വസിക്കാൻ ശുദ്ധമായ വായുവും ലഭിക്കത്തക്കവിധം അവയെ സംരക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. വായുവിൻെറയും ജലത്തിൻേറയും മലിനീകരണം ഇന്ന് ഗുരുതരമായ പ്രശ്നമായി തീർന്നിട്ടുണ്ട്. വ്യാവസായികോൽപ്പാദനം മൂലമുണ്ടാകുന്ന പ്രയോജനശൂന്യമായ വസ്തുക്കൾ, കീടനാശിനികളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ മുതലായവ വായുവിലും ജലത്തിലും മണ്ണിലും പ്രവേശിക്കുന്നു. കൂടാതെ സൈനികവും വ്യാവസായികവുമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ മൂലം ഉണ്ടാവുന്ന റേഡിയോപ്രസരമുള്ള മലിനവസ്തുക്കളുമുണ്ട്. അവ അതാതു സ്ഥാനങ്ങളിൽ തന്നെ കിടക്കുകയോ മററു സ്ഥലങ്ങളിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നു. അവ സസ്യങ്ങൾക്കും ജന്തുക്കൾക്കും മനുഷ്യനു തന്നെയും ഹാനികരമാണ്. അവയെ നിരുപദ്രവമാകത്തക്കവിധം ഒഴിവാക്കുവാൻ വളരെ വിഷമമാണ്. മനുഷ്യനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം അവ ഒരു അണുവായുധ യുദ്ധത്തെക്കാൾ ദൂരവ്യാപകമായ ഭീഷണിയാണ്.

വായുമലിനീകരണം:– വായുമലിനീകരണം അടുത്ത കാലത്ത് ആരംഭിച്ച സംഗതിയല്ല. പുരാതന മനുഷ്യനും തീ കത്തിച്ചും മററു പ്രവർത്തനങ്ങൾ വഴിയായും അന്തരീക്ഷത്തെ അന്യവസ്തുക്കൾകൊണ്ട് മലിനപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. ആധുനികമനുഷ്യൻ വായുമലിനീകരണം എന്നത് അപായകരമായ തോതിൽ വർദ്ധിപ്പിച്ചു എന്നുമാത്രം.

പ്രകൃതിക്ക് പരിസ്ഥിതിയുടെ സംതുലനാവസ്ഥ നിലനിറുത്തുന്നതിന് അതിൻേറതായ മാർഗ്ഗങ്ങളുണ്ട്. മലിനകാരികളെ കാററടിച്ച് പരത്തുകയും, വെള്ളവും മഞ്ഞും ഒഴുക്കിക്കളകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്. പലപ്പോഴും ബാക്ടീരിയയുടെ പ്രവർത്തനവും, സൂര്യപ്രകാശവും മൂലം അവയുടെ വീര്യം കുറയുകയോ വിഷാംശം ഇല്ലാത്ത സംയുക്തങ്ങളാക്കി അവ മാററപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരമുള്ള പ്രകൃതിയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും ചില പരിമിതികളുണ്ട്. ഏതെങ്കിലും സ്ഥലത്ത് കാററ് പെട്ടെന്നു നിലച്ചു പോകുന്ന പക്ഷം അവിടെയുള്ള അന്തരീക്ഷം അപകടകരമാംവണ്ണം ദുഷിച്ചുപോയെന്നുവരാം. ചിലപ്പോൾ പ്രദൂഷണം ക്രമാധികം വർദ്ധിക്കുകയും അത് ശ്രദ്ധിക്കപ്പെടാതെ വരികയും ചെയ്യാം. ചിലപ്പോൾ പ്രകൃതിയിലെ പ്രക്രിയകൾ തന്നെ നിർദ്ദോഷമായ വസ്തുക്കളെ വിഷപദാർത്ഥങ്ങളായി മാററിയെന്നു വരാം. മലിനീകരണത്തെ സഹായിക്കുന്ന പ്രധാനപ്പെട്ട രണ്ട് ഘടകങ്ങൾ അത്യധികമായ ജനസംഖ്യയും വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വ്യാവസായിക പ്രവർത്തനങ്ങളുമാണ്. വ്യാവസായികമേഖലയിൽ നിന്നും ടൺകണക്കിന് പ്രയോജന ശൂന്യമായ വസ്തുക്കൾ അന്തരീക്ഷത്തിൽ കടന്നുകൂടുന്നുണ്ട്. ഇത് ആഗോളവ്യാപകമായി ഒരുവർഷം 520 മില്യൺ ടൺ വരും.

മലിനീകരണത്തിൻെറ ഉറവിടങ്ങൾ പൊതുവെ ശക്തിയും ചൂടും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന കേന്ദ്രങ്ങൾ, വ്യാവസായിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ, ഗതാഗതം, മലിന നിർമ്മാർജന പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവയാണ്.

വായു മലിനകാരികൾ വായുവിനെ മലിനപ്പെടുന്നുന്ന മലിനകാരികളെ ഏറോസോളുകൾ, ദുർഗന്ധങ്ങൾ, വാതകങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കാം.

ഏറോസോളുകൾ, ഈ വിഭാഗത്തിൽ സ്മോഗ്, പുക, ഫ്യൂംസ്, ആവി, മൂടൽമഞ്ഞ് പൊടിപടലങ്ങൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. വാതകങ്ങളിൽ സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ് നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡ്, ഓസോൺ, ഫോട്ടോടോക്സിക്കൻറുകൾ, കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. മലിനകാരികളുടെ സാന്ദ്രണം കാലാവസ്ഥാ സ്ഥിതികളെ അവലംബിച്ചിരിക്കുന്നു. ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷം ഉപരിതലത്തിനു മുകളിൽ പല തലങ്ങളിലായി വ്യാപിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിലും ആദ്യത്തെ 30 കി. മീററിനുള്ളിലാണ് അന്തരീക്ഷത്തിലെ വാതകങ്ങളുടെ അധികഭാഗവും അടങ്ങിയിട്ടുള്ളത്. അന്തരീക്ഷത്തിൻെറ ആദ്യത്തെ എട്ടോ പത്തോ കി. മീററർ വരെയുള്ള ഭാഗം മാത്രമേ മനുഷ്യനെ നേരിട്ടു ബാധിക്കുന്നുള്ളു.

മലിനകാരികളെ കാററ് ഒരിടത്തുനിന്നും മററൊരിടത്തേക്കു വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോകുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത സമയത്ത് ഒരു നിശ്ചിത അളവിലുള്ള വായുവിൽ കടന്നുകൂടുന്ന മലിനകാരികളുടെ പരിണാമം തിട്ടപ്പെടുത്തുവാൻ കാററു സഹായിക്കുന്നു. കാററ് മലിനകാരികളുടെ ഗതിയും ദിക്കും അവയുടെ വിതരണത്തോതും നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനും ഉപകരിക്കുന്നു. കാററ് ശക്തി കുറഞ്ഞതും ശാന്തവുമാണെങ്കിൽ മലിനകാരികൾ സാന്ദ്രണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അത് ശക്തവും അസ്വസ്ഥവുമാണെങ്കിൽ മലിനകാരികൾ നാനാവഴിയ്ക്കു ചിതറപ്പെടുന്നു. മലിനകാരികളുടെ ലംബമായ വ്യാപനം കാററിൻെറ മേൽപോട്ടും കീഴ്പോട്ടുമുള്ള ചലനത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് അന്തരീക്ഷത്തിൻെറ ലംബതല ഊഷ്മ വ്യത്യാസത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. മേൽപോട്ടു പോകുന്തോറും ഊഷ്മാവു കുറഞ്ഞുവരുന്നതിനാൽ ഉപരിതലത്തിലെ ചൂടുപിടിച്ച വായു മേൽപോട്ടുയരുകയും തണുത്ത വായു കീഴ്പോട്ടു വരികയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരം

ഒരു ഇളകിമറിക്കൽ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നു. ചിലപ്പോൾ ചൂടുള്ള ഒരു പാളി വായു തണുപ്പുള്ള ഒരു പാളി വായുവിനു മുകളിൽ സ്ഥിതിചെയ്തെന്നുവരാം. ഈ സന്ദർഭത്തിൽ ശുദ്ധീകരണചലനം സംഭവിക്കാത്തതിനാൽ മലിനകാരികൾ താഴത്തെ തലത്തിൽ തന്നെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഈ അവസ്ഥയ്ക്ക് സ്ഥാനവിപര്യയം എന്നു പറയാം. മാലിന്യത്തെപ്പററി ചിന്തിക്കുമ്പോൾ ഇത് വളരെ അപകടകരമായ ഒരവസ്ഥയാണ്.

സ്മോഗ്. ഈ പദം സ്മോക്ക് (പുക) ഫോഗ് (മൂടൽ മഞ്ഞ്) എന്നീ രണ്ടു പദങ്ങൾ കൂടിച്ചേർന്നുണ്ടായതാണ്. സ്മോഗ് രണ്ടുവിധമാണ്, ഫോട്ടോകെമിക്കലും കൽക്കരി കാരണമായുണ്ടാകുന്നതും.

ഫോട്ടോ കെമിക്കൽ സ്മോഗ് മോട്ടോർവാഹനങ്ങൾ അമിതമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന വൻനഗരങ്ങളിലാണ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്. പ്രതികൂലമായ കാലാവസ്ഥമൂലം കാററിൻെറ ചലനം സ്തംഭിക്കുന്നു. സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ ചില ഓളീഫിനിക് ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളും ഓക്സിഡൻറുകളും തമ്മിലുള്ള പരസ്പര ക്രിയമൂലം അപകടകരമായ പെറോക്സിനൈട്രേററ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതാണ് സ്മോഗിനു കാരണം. ഇതിൻെറ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ, നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡുകൾ, പെറോക്സിനൈട്രേററുകൾ, ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ, കാർബൺ മോണോക്സയിഡ്, ഓസോൺ എന്നിവയാണ്. ഇത് കാഴ്ചയെ തടസ്സപ്പെടുത്തുകയും, കണ്ണിന് അസ്വാസ്ഥ്യവും സസ്യങ്ങൾക്കു കേടും റബ്ബറിനു വിള്ളലും ഉളവാക്കുന്നു.

രാത്രികാലങ്ങളിലും പകൽ 10°C നു താഴെ ഊഷ്മാവും ശാന്തമായ അന്തരീക്ഷവും ആയിരിക്കുമ്പോഴും കത്തിയെരിയുന്ന കൽക്കരിയിൽനിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന ഫോഗ് നഗരപ്രദേശങ്ങളെ ആവരണം ചെയ്യുന്നു, ഈ ഫോഗിൽ പുകയും ഗന്ധക സംയുക്തങ്ങളും ചാരവും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ദീർഘനേരം സ്മോഗിനു വിധേയമാകുന്നത്

മരണനിരക്കു വർദ്ധിക്കുവാൻ കാരണമായിത്തീരും.

b <u>സ്മോക്ക്</u>—ഇത് അപൂർണ്ണമായ ജ്വലന പ്രക്രിയയുടെ ഫലമായുണ്ടാകുന്നതാണ്. ഇതിൽ വളരെ ചെറിയ ഖര പദാർത്ഥങ്ങളും ദ്രാവക കണികകളുമാണ് അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത്. ചിലപ്പോൾ പലതരം ആസിഡുകളും വാതകങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും.

c <u>ഫ്യൂംസ്</u>—ഇവയിൽ ലോഹങ്ങൾ, ലോഹ ഓക്സൈഡുകൾ, ക്ലോറൈഡുകൾ എന്നിവയുടെ ഖരകണങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇവ അധികവും, രാസവസ്തുക്കൾ, പെയിൻറ്, ലോഹങ്ങൾ, റബ്ബർ എന്നിവ സംബന്ധിച്ച വ്യവസായങ്ങളിൽ നിന്നാണുണ്ടാകുന്നത്.

d <u>മിസ്ററ്</u>—നീരാവി, ഫോഗ്, സൾഫർ ട്രയോക്സൈഡ് മുതലായവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. ഈ മിസ്ററുകളിൽ ദ്രാവകകണങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

e <u>പൊടിപടലം</u> (dust) ഇവ പ്രകൃത്യാലോ വ്യാവസായിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ മൂലമോ ഉണ്ടാകുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലെ പല രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും പൊടി കണികകൾ ഒരു രാസത്വരകമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഫ്ളൂറിൻ അടങ്ങിയ പൊടിപടലം സസ്യങ്ങൾക്കു ഹാനികരമാണ്.

<u>ദുർഗന്ധങ്ങൾ</u>: ദുർഗന്ധകാരികൾ വെറുപ്പുളവാക്കുന്നവയാണ്. അവ ഛർദ്ദിയും, ഉറക്കമില്ലായ്മയും ഉണ്ടാക്കുന്നു. ചൂടുള്ള വായുവിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സൂക്ഷ്മകണങ്ങളാണ് ദുർഗന്ധങ്ങൾക്കു കാരണം

<u>വാതകങ്ങൾ</u>.

a. <u>സൾഫർ ഡൈഓക്സൈഡ്</u>:— വീട്ടാവശ്യത്തിനോ, വ്യാവസായികാവശ്യങ്ങൾക്കോ ആയി കൽക്കരിയോ, ഗ്യാസോ, ഇന്ധന എണ്ണയോ എരിക്കുമ്പോഴാണ് നിറമില്ലാത്തതും ശ്വാസം മുട്ടൽ ഉണ്ടാക്കുന്നതുമായ ഈ വാതകം ഉത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നത്. ഫോഗ് ഉള്ളപ്പോൾ

ഇത് ഓക്സീകരണഫലമായി സൾഫർ ട്രൈ ഓക്സൈഡും, സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡുമായി മാറുന്നു.

b. നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡുകൾ (NO, NO_2, N_2O)
നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡുകളിൽ അപകടകാരികൾ നൈട്രിക്ക് ആസിഡും, നൈട്രജൻ ഡൈ ഓക്സൈഡുമാണ്. ഏതെങ്കിലും വിധമുള്ള ജ്വലനപ്രക്രിയ നടക്കുമ്പോൾ അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള നൈട്രജനും ഓക്സിജനും സംയോജിച്ച് ഈ ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അവ ഓളിഫിനിക് ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളുമായി സംയോജിച്ച് വിഷാംശമുള്ള പെറോക്സി നൈട്രേററുകളും, ഓസോണും ഉണ്ടാകുന്നു.

c. ഓസോൺ: സൂര്യപ്രകാശത്തിൻെറ പ്രവർത്തനം മൂലം നൈട്രജൻ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, നൈട്രിക് ഓക്സൈഡും, അററാമിക്ക് ഓക്സിജനുമായി വിഭജിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന അററാമിക് ഓക്സിജൻ ഒരു ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയുമായി സംയോജിച്ച് ഓസോൺ ആയിത്തീരുന്നു. ഇത് വിഷവും ദുർഗന്ധവുമുള്ളതാണ്. അന്തരീക്ഷത്തിൻെറ ഉയർന്ന തലങ്ങളിലാണ് ഓസോൺ ധാരാളമായി കാണപ്പെടുന്നത്.

d. ഫോട്ടോ ടോക്സികെൻറുകൾ:— ഇവ പെറോക്സി അസിററിൽ നൈട്രേററു (PAN) കളാണെന്നു കരുതപ്പെടുന്നു. ഇവ വ്യാപകമായി സസ്യഭാഗങ്ങൾക്കു നാശവും അസ്വാസ്ഥ്യതയും ഉണ്ടാക്കും.

e. കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്:— സാധാരണ ജ്വലന പ്രക്രിയ മൂലം കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും നീരാവിയും ഉണ്ടാകുന്നു. എന്നാൽ ജ്വലന പ്രക്രിയ അപൂർണ്ണമാണെങ്കിൽ കിർബണിനു സംയോജിക്കാൻ വേണ്ട ഓക്സിജൻ ലഭിക്കാത്തതിനാൽ കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു കൂടിയ അളവിൽ ഈ വാതകം മരണകാരിയാണ്

f. ആൽഡി ഹൈഡുകൾ:—വളരെ ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയിൽ അക്രോലിനും ഫോർമാൽഡിഹൈഡും വിഷഫലമുളവാക്കുന്നു എന്ന് കണ്ടിരിക്കുന്നു. അപൂർണ്ണ ജ്വലനം നടക്കുമ്പോൾ സൂര്യപ്രകാശത്തിൻെറ സ്വാധീനത്തിൽ നൈട്രജൻ ഡൈ ഓക്സൈഡും ഹൈഡ്രോകാർബണുകളും തമ്മിലുള്ള പരസ്പര ക്രിയമൂലമാണ് ഇവ ഉണ്ടാകുന്നത്.

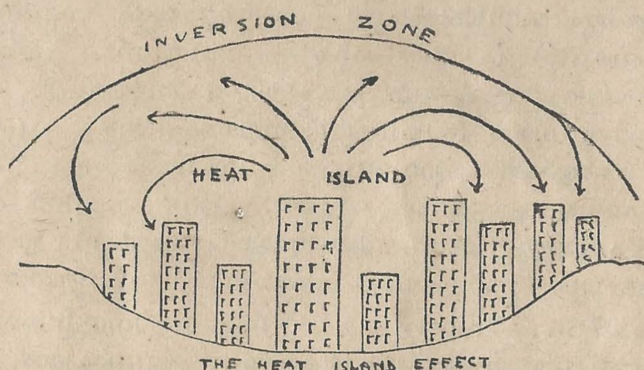
g. ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ:—അരോമാററിക്കുകൾ, നാഫ്ത്തീൻ, ഓളിഫിനുകൾ, പാരഫിനുകൾ എന്നിവയാണ് ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ. ഇവ മുഖ്യമായും ഉണ്ടാവുന്നത് പെട്രോളിൻെറ അപൂർണ്ണ ജ്വലനം മൂലമാണ്. ഓളിഫിനിക് ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ അപൂരിതമായതിനാൽ അവയ്ക്ക് കൂടുതൽ പ്രതിപ്രവർത്തന ക്ഷമതയുണ്ട്. അവ മററു രാസവസ്തുക്കളുമായി സംയോജിച്ച് അപകടകരമായ പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

h. അകാർബണിക ആസിഡുകൾ:—ഇവയിൽ സാധാരണയായിട്ടുള്ളവ സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡിന് ഓക്സീകരണം സംഭവിച്ചുണ്ടാകുന്ന സൾഫ്യൂറസ് ആസിഡും സൾഫ്യൂറിക്ക് ആസിഡുമാണ്. നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡുകളും നീരാവിയുമായി ചേർന്ന് ആസിഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. മററ് അപ്രധാന ആസിഡുകൾ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക്, ഹൈഡ്രോ ബ്രോമിക്ക്, ഹൈഡ്രോഫ്ളൂറിക്ക് എന്നിവയാണ്. ഇവയിൽ ഹൈഡ്രോഫ്ളൂറിക്ക് അമ്ലം സസ്യങ്ങൾക്ക് ദോഷകരമാണ്.

i. കാർബണിക അമ്ലങ്ങൾ:—ഇവ വ്യാവസായിക അമ്ലങ്ങളാണ്. ഇവയിൽ അസററിക്ക് ആസിഡും ഫ്യൂമറിക് ആസിഡും ററാനിക് ആസിഡും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇവയും ഉണ്ടാകുന്നത് അപൂർണ്ണമായ ജ്വലനം മൂലമാണ്.

പട്ടണപ്രദേശങ്ങളിലെ അന്തരീക്ഷസ്ഥിതി പല പ്രത്യേകതകളുള്ളതായി കാണപ്പെടുന്നു.

പകൽസമയം സൂര്യൻെറ താപം സംഭരിക്കുകയും, രാത്രി യിൽ അതിനെ വിമോചിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന താപദ്വീപു കളാണ് വലിയ പട്ടണങ്ങൾ. ഇടതൂർന്നു നിൽക്കുന്ന വൻ കെട്ടിടങ്ങൾ സൗരവികിരണത്തെ പെട്ടെന്ന് ആഗിരണം ചെ യ്യുകയും, കാററിൻെറ വേഗത കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നതി നാൽ താപസ്തരവിന്യാസത്തിനും തൽഫലമായി താപദ്വീപി നും കാരണമാകുന്നു. താപദ്വീപിൻെറ ലംബമായ വ്യാപ്തി



ചിത്രം — 88 താപദ്വീപ്

കെട്ടിടങ്ങളുടെ ശരാശരി ഉയരത്തിൻെറ ഏതാണ്ടു മൂന്നിരട്ടി യാണെന്നു കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

രാത്രിയിൽ ഉപരിതലത്തിലെ താപം കെട്ടിടങ്ങൾക്കിടയിൽ പ്രതിപതിക്കുകയും, ക്രമേണ അത് താഴ്ന്നതലത്തിലെ കാററിൽ ലയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചൂടുള്ള മലിനമായ ഈ വായു ഉയർന്ന് സ്ഥാനവിപര്യയ പാളിയിൽ എത്തുന്നു. അ വിടെ നിന്നും ഈ വായു നഗരത്തിൻെറ പ്രാന്തപ്രദേശമായ ഗ്രാ മത്തിൻെറ അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്കു വ്യാപിക്കുന്നു. ഇപ്രകാര മൊരവസ്ഥയ്ക്കു വിധേയമായിട്ടില്ലാത്ത ഗ്രാമാന്തരീക്ഷം താ രതമ്യേന തണുപ്പുള്ളതാണ്. ഗ്രാമത്തിലെ തണുത്ത വായു വിൻെറ പ്രവാഹത്തിൽപ്പെട്ട് ചൂടുള്ള മലിനവായു മദ്ധ്യ

അംഗത്തുകടന്നുകൂടുന്നു. ഇങ്ങനെയുള്ള മലിനവായുവിന്റെ ചാക്രികയചലനം വായുവിൽ മലിനകാരികഠം അപായകരമാംവണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്നതിനു കാരണമാകുന്നു.

<u>വായു മലിനീകരണത്തിന്റെ ഫലങ്ങഠം:—</u> പ്രകൃത്യാലുള്ള ഏറോസോളുകഠം അസ്വസ്ഥതയോ ചൊറിച്ചിലോ മാത്രമേ ഉണ്ടാക്കുന്നുള്ളു. എന്നാൽ മനുഷ്യനിർമ്മിതമായ ഏറോസോളുകഠം ശ്വാസകോശങ്ങളിലെ മൃദുസ്തരത്തിൽ വിള്ളലുകഠം ഉണ്ടാക്കുകയും അവയിൽകൂടി ഹാനികരമായ മാലിന്യങ്ങഠം ശരീര കലകളിൽ പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഏറോസോളുകഠം പലപ്പോഴും രാസത്വരകമായി പ്രവർത്തിച്ച് മലിനകാരികളെ കൂടുതൽ പ്രതിപ്രവർത്തനശേഷിയുള്ള വിഷജന്യസംയുക്തങ്ങളാക്കി മാററുന്നു. മലിനവാതകങ്ങഠം വിവിധങ്ങളായ ഫലങ്ങഠം ഉളവാക്കുന്നുണ്ട്. ഇവ കണ്ണിന് ചൊറിച്ചിലുണ്ടാക്കുകയും കണ്ണീർ ധാരാളമായി ഒഴുകാൻ ഇടയാക്കുകയും ചെയ്യും. ഇവ ശ്വാസനാളത്തിന് സ്ഥിരമായ ദോഷം ഉണ്ടാക്കും. വായു മലിനീകരണത്തിനനുസരണമായി സസ്യങ്ങഠംക്കും ദോഷം സംഭവിക്കുന്നു. ചിലപ്പോഠം മലിനകാരികളുടെ പ്രഭവസ്ഥാനത്തിന് 150 k m അകലെയുള്ള സസ്യങ്ങളെപ്പോലും അവ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നുണ്ട്. സാംഫർഡൈഓക്സൈഡ് ആണ് മലിനകാരികളിൽ ഏററവും കൂടുതൽ ദോഷകരമായി സസ്യങ്ങളെ ബാധിക്കുന്നത്. എത്ര കൂടുതൽ സമയം അത് നേരിട്ട് അനുഭവിക്കുന്നുവോ അത്രയും കൂടുതൽ ദോഷം ഉണ്ടാകാവുന്നതാണ്. ഹൈഡ്രജൻ ഫ്ളൂറൈഡ് സസ്യങ്ങഠംക്ക് മാരകമാണ്. അത് പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തെ വിഘാതപ്പെടുത്തുകയും എൻസൈം വ്യവസ്ഥയെ വികലമാക്കുകയും കലകളെ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുപോലെ സസ്യങ്ങളുടെ ചില ഭാഗങ്ങഠം നിർജീവമാകുന്നതിനും കലകഠംക്ക് പെട്ടെന്ന് ബലക്ഷയമുണ്ടാക്കുന്നതിനും ശോഷീകരണത്തിനും ഓസോൺ കാരണമായിത്തീരുന്നു.

<u>ജലമലിനീകരണം:—</u> വായുമാത്രമല്ല സമുദ്രവും നദികളും മലിനമാക്കപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ് കൂടുതൽ

സുഖ സൗകര്യങ്ങൾക്കുവേണ്ടി മനുഷ്യൻ പല പുതിയ വസ്തുക്കളും ഉൽപ്പാദിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. അവയിൽ പലതും പ്രാകൃതിക പ്രക്രിയകൾമൂലം വിഘടിക്കപ്പെടുന്നവയല്ല. ഇവ ഒടുവിൽ സമുദ്രങ്ങളിൽ അടിഞ്ഞുകൂടുന്നു. ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ മൂന്നിൽരണ്ടുഭാഗമുള്ള സമുദ്രത്തെ ഇപ്രകാരം ആക്രമിക്കുന്നതിന്റെ ഹാനികരമായ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. സമുദ്രത്തിലേക്ക് ഒഴുക്കിവിടുന്ന പ്രയോജനശൂന്യമായ വസ്തുക്കൾ ചിലപ്പോൾ മാരകമായ രൂപത്തിൽ തിരിച്ച് മനുഷ്യനിലേക്കു തന്നെ വന്നു ചേരുന്നു. ചിലപ്പോൾ അവ സമുദ്രജീവികൾക്കും ഹാനികരമാകും.

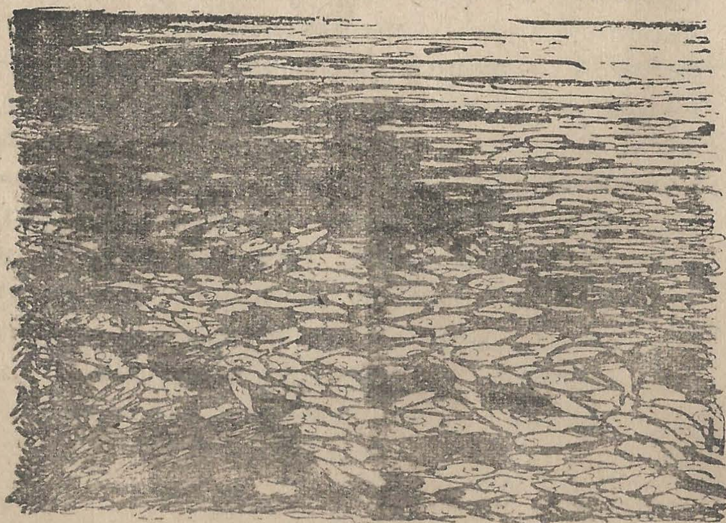
താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന കണക്കുകളും വസ്തുതകളും വ്യക്തമാക്കുന്നത്, സമുദ്രങ്ങൾ രാസവസ്തുക്കളാൽ ക്രമേണ ആക്രമിക്കപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്നാണ്.

1. വ്യാവസായിക മാലിന്യങ്ങൾ നദികളിലേയ്ക്കും അന്തരീക്ഷത്തിലേക്കും തള്ളുന്നതു മൂലം പ്രതിവർഷം ഏകദേശം 500 ടൺ മെർക്കുറി സമുദ്രത്തിൽചെന്നു ചേരുന്നു എന്ന് കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നു. കടലിലെ മെർക്കുറി മൽസ്യങ്ങൾ നേരിട്ട് ആഹരിക്കുകയോ അല്ലെങ്കിൽ കടലിൽ അടിഞ്ഞുകൂടിയ മെർക്കുറി ഭക്ഷിക്കുന്ന സൂക്ഷ്മജീവികളിൽകൂടി മൽസ്യത്തിൽ പ്രവേശിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. ക്രമേണ മെർക്കുറിയുടെ സാന്ദ്രണം ഓരോ ഘട്ടത്തിൽവച്ചും വർദ്ധിക്കുകയും ഈ മൽസ്യങ്ങളെ ഭക്ഷിക്കുന്ന മനുഷ്യനും ജന്തുക്കൾക്കും വിഷബാധ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു.
2. വ്യവസായശാലകളിൽ നിന്നും പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന അവശിഷ്ടങ്ങളും അപക്ഷയ പ്രക്രിയയും കടൽ വെള്ളത്തിലെ കറുത്തീയത്തിന്റെ സാന്ദ്രണം വർദ്ധിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്.
3. കടൽവെള്ളം അപഗ്രഥനം ചെയ്യുമ്പോൾ വ്യക്തമാകുന്നത് അതിൽ ഇന്നുവരെ അറിയപ്പെട്ടിട്ടില്ലാത്ത DDT യുടെ അപകർഷ രൂപമായ DDE അടങ്ങിയി

ട്ടുണ്ടെന്നാണ്. സമുദ്ര ജീവികളിൽ ഡയൽഡ്രിൻ എൻഡ്രിൻ, ഹെപ്റ്റാക്ലോർ ഇപ്പോക്സയിഡ്, ബൻസീൻ ഹെക്സാക്ലോറൈഡുകൾ എന്നിവയുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതായും കാണുന്നുണ്ട്.

4. ഹാലോജൻ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള പോളിക്ലോറിനേററഡ്ബൈഫിനയിൽ (P. C. B.)എന്ന കാർബണിക വസ്തുവും സമുദ്ര ജീവ മണ്ഡലത്തിൽ വ്യാപകമായി കലർന്നിരിക്കുന്നു. ഇത് കീടനാശിനികളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങളെപ്പോലെ ദോഷഫലങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

5. അടുത്തകാലങ്ങളിൽ ന്യൂക്ലിയർ ഉപകരണങ്ങളുടെ പരീക്ഷണങ്ങൾ സ്ട്രോൻഷ്യം 90, സീസീയം 157, കാർബൺ 14 എന്നീ റേഡിയോ പ്രസരമുള്ള മൂലകങ്ങളെ സമുദ്രത്തിലേക്ക് സ്വതന്ത്രമാക്കിയിട്ടുണ്ട്.



ചിത്രം — 89 ഒരു കടലോരത്ത് ചത്തടിഞ്ഞ മൽസ്യങ്ങൾ

ലോകത്തിലെ എല്ലാ മാലിന്യങ്ങളും അടിഞ്ഞുകൂടുന്നത് സമുദ്രത്തിലാണല്ലോ. ഇവയെ സമുദ്രത്തിലെത്തിക്കുന്നതു നദികളാണ്. ഇതിനും പുറമെ നദികൾ ചെറിയ അളവിൽ സോഡിയം, മഗ്നീഷ്യം, കാൽസിയം എന്നിവയുടെ കാർബണേററുകൾ, ക്ലോറൈഡുകൾ, സൾഫേററുകൾ മുതലായ ലവണങ്ങളേയും വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോകുന്നുണ്ട്.

നമ്മുടെ നദികളും തടാകങ്ങളും മലിനമാകുന്നത് എങ്ങനെയാണ്? നഗരങ്ങളിലെ ഓടകളിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്ന മലിനവസ്തുക്കളും, ഫാക്ടറികളിൽനിന്ന് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന പ്രയോജനശൂന്യമായ രാസവസ്തുക്കളുമാണ് നമ്മുടെ ജലാശയങ്ങളെ മലിനമാക്കുന്നത്. അതിവേഗത്തിലുള്ള ജനസംഖ്യാ വർദ്ധനവും ശുചീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ അപര്യാപ്തതയും മനുഷ്യമാലിന്യങ്ങൾ നദികളിൽ അടിഞ്ഞുകൂടാൻ ഇടയാക്കുന്നു. ഒഴുകുന്ന നദി ഏതാണ്ടൊരു പരിധിവരെ സ്വയം ശുദ്ധീകരണം നടത്തുന്നു. എന്നാൽ ഇത് നദിയുടെ വേഗതയേയും ജലത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തേയും സാന്ദ്രണത്തേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇൻഡ്യയിലെ ഏതാണ്ടെല്ലാനദികളും കാലവർഷ ഘട്ടത്തിൽ മാത്രമെ നിറഞ്ഞൊഴുകുന്നുള്ളു. ബാക്കിയുള്ള കാലങ്ങളിൽ അവയിൽ വെള്ളം വളരെ കുറവാണ്. ഇത് അവയുടെ ശുദ്ധീകരണ ക്ഷമതയെ ശോഷിപ്പിക്കുന്നു.

ഇൻഡ്യയിലെ ഭൂരിപക്ഷം നഗരങ്ങൾക്കും ഓടകളിൽ കൂടി പ്രവേശിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങൾ നിരുപദ്രവകരമാക്കുന്നതിനുള്ള സജ്ജീകരണങ്ങളില്ല. മാലിന്യങ്ങളെ അതേരൂപത്തിൽ നദികളിലും സമുദ്രത്തിലും തള്ളുന്നു. ഈ മാലിന്യങ്ങൾ വിഘടിക്കുമ്പോൾ നദീജലത്തിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ഓക്സിജനെ ഉപയോഗിക്കുകയും അങ്ങനെ മൽസ്യജീവിതത്തിന് നാശമുണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മാലിന്യ നിർമ്മാർജന സൗകര്യമില്ലാത്ത നഗരങ്ങളിൽ മനുഷ്യമാലിന്യങ്ങൾ നദികളിലേക്ക് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. ഇത് വെള്ളത്തിൽകൂടി വ്യാപിക്കുന്ന രോഗങ്ങൾക്ക് കാരണമാകാം.

പാഠപ്പ്. പേപ്പർ, തുണി, പഞ്ചസാര, ഉരുക്ക്, രാസവ സ്തുക്കൾ, രാസവളങ്ങൾ എന്നിവ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന വ്യവ സായ ശാലകൾ, തുകൽ ഊറയ്ക്കിടുന്ന സ്ഥലങ്ങൾ, ഡിസ് ററില്ലറികൾ എന്നിവയാണ് വ്യാവസായിക മാലിന്യങ്ങളുടെ മുഖ്യമായ ഉൽഭവസ്ഥാനങ്ങൾ. പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന ഈ മാലി ന്യങ്ങൾക്ക് കൂടുതൽ സാന്ദ്രണം ഉണ്ടായിരുന്നാൽ അവ മൽസ്യങ്ങളേയും സസ്യങ്ങളേയും നശിപ്പിക്കുന്നതാണ്. വ്യാ വസായികമാലിന്യങ്ങൾ കരയിൽ നിക്ഷേപിച്ചാൽ അവ മണ്ണിൽ കൂടി ഊർന്നിറങ്ങി ഭൗമജലത്തെ മലിനമാക്കും. കീടനാശിനി കൾ ഓടകളിൽകൂടി ഒഴുകി നദികളിലും തടാകങ്ങളിലും ചെന്നുചേരുന്നു.

ജലമലിനീകരണം തടയുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ

മാലിന്യങ്ങൾ ദൂരീകരിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ അഭിമുഖീകരിക്കേണ്ടിവരുന്ന പ്രധാന പ്രതിബന്ധങ്ങൾ സാ മ്പത്തികവും രാഷ്ട്രീയവും മാത്രമല്ല പൊതുജനങ്ങളുടെ അ ജ്ഞതയും ഉദാസീനതയും കൂടിയാണ്. മാലിന്യദൂരീകരണ ത്തിനുള്ള എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങളും ധനവ്യയകരവും വ്യവ സായങ്ങളുടെ ചെലവ് മൊത്തത്തിൽ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നവയു മാണ്. ഇവ നിയമപരമായ നടപടികൾക്ക് തന്മൂലം തട സ്സം സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

വ്യവസായ മേഖലകൾ സൃഷ്ടിക്കുകയും മനുഷ്യവാസ ത്തിനുള്ള മേഖലകൾ വ്യവസായശാലകൾക്കു ചുററുമുള്ള അപകടമേഖലയ്ക്ക് പുറത്തായിരിക്കണമെന്ന് നിഷ്ക്കർഷി ക്കുകയും വേണം. മാലിന്യങ്ങൾ പുറത്തേയ്ക്കു വിടുന്ന തിന് എല്ലാവ്യവസായങ്ങളും ചില പ്രത്യേകമാനദണ്ഡ ങ്ങൾ അംഗീകരിക്കേണ്ടതാണ്. ഈ മാനദണ്ഡത്തിൽ കവി ഞ്ഞ് കൂടുതൽ മാലിന്യങ്ങൾ പുറത്തേയ്ക്കു വിടുന്നത് ശിക്ഷാർഹമാക്കണം. ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ഇന്ധനങ്ങ ളിലും അസംസ്കൃത സാധനങ്ങളിലും ചില മാററങ്ങൾ വരുത്തിയും മാലിന്യങ്ങളുടെ അളവു കുറയ്ക്കാം. അതു പോലെതന്നെ പ്രയോജനശൂന്യമായ വിസർജ്ജനവസ്തു ക്കൾക്കും രൂപാന്തരങ്ങൾ വരുത്താവുന്നതാണ്. ഓടകളിൽ കൂടി പ്രവഹിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങളും വ്യവസായശാലകളിൽ

നിന്നും പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന പ്രയോജനശൂന്യമായ വസ്തുക്കളും രാസീയവും ജീവീയവുമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു വിധേയമാക്കി മാലിന്യങ്ങളിൽനിന്നും അവയെ സ്വതന്ത്രമാക്കാവുന്നതാണ്. അവശേഷിക്കുന്ന ജലം ജലസേചനത്തിനു വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുകയോ നദികളിലേയ്ക്കും കടലിലേയ്ക്കും ഒഴുക്കിവിടുകയോ ചെയ്യാവുന്നതാണ്. ഇപ്രകാരമുള്ള പ്രവർത്തനം വഴി വിലയേറിയ ചില രാസവസ്തുക്കളും ഉപോൽപ്പന്നങ്ങളും വീണ്ടെടുക്കാവുന്നതാണ്. ഉദാഹരണമായി റെയാൺ നിർമ്മാണശാലകൾ വിസർജ്ജിക്കുന്ന മാലിന്യങ്ങളിൽ നിന്ന് സിങ്കും വാററുശാലകളിലെ മാലിന്യങ്ങളിൽ നിന്ന് പൊട്ടാഷും വീണ്ടെടുക്കാം. അതുപോലെ ഓടകളിൽ കൂടി ഒഴുക്കുന്ന പല മാലിന്യങ്ങളും നിരുപദ്രവമാക്കി വ്യവസായ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി വീണ്ടും പ്രയോജനപ്പെടുത്താം.

കീടനാശിനികളുടെയും രാസവളങ്ങളുടെയും അശ്രദ്ധമായ പ്രയോഗം മൂലമുണ്ടാകുന്ന അപകടങ്ങൾ

പ്രകൃതി വിഭവ സംരക്ഷണ പ്രവർത്തനത്തിൽ അഭിമുഖീകരിക്കേണ്ടിവരുന്ന പ്രശ്നങ്ങളിലൊന്നാണ് പ്രകൃതിയുടെ സംതുലനാവസ്ഥ ഭജ്ഞിക്കപ്പെടുക എന്നത്. ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ സ്ഥിരത ഭക്ഷ്യ ശൃംഖലയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങളുൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന കാർബോഹൈഡ്രേററുകളും പ്രോട്ടീനുകളും സസ്യോപജീവികളായ ജന്തുക്കളും മനുഷ്യനും ഭക്ഷിക്കുന്നു. ജന്തുക്കളെ മാംസഭോജികളോ പരജീവികളോ ഭക്ഷിക്കുന്നു. ചില വർഗ്ഗങ്ങളുടെ നാശത്തിനുവേണ്ടി നാം പ്രയോഗിക്കുന്ന വിഷവസ്തുക്കൾ ആഹാര ശൃംഖലകൾ വഴി മനുഷ്യനിൽ വീണ്ടും വന്നുചേരുന്നു. ഇവ നമുക്ക് പ്രയോജനമുള്ള മററുപല വർഗ്ഗങ്ങളുടെയും നാശത്തിനും കാരണമാവും. ഉദാഹരണമായി ഉപദ്രവകാരിയായ ഒരുകീടത്തിനെ നശിപ്പിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ഒരു പ്രദേശത്ത് കീടനാശിനി വിതറുന്നു എന്നു കരുതുക. ഇതുമൂലം ഉപദ്രവകാരിയായ കീടം മാത്രമല്ല അതിൻെറ പ്രാകൃതിക ശത്രുക്കളായ മററു ഷഡ്പദങ്ങളും പക്ഷികളും ചിലപ്പോൾ വളർത്തുമൃഗങ്ങളും നശിച്ചു എന്നുവരാം. രസകരമായ മറെറാരുദാഹരണമാണ് നാരകച്ചെടികളെ നശിപ്പി

ക്കുന്ന കോട്ടണികുഷൻ സ്കെയിൽഷഡ്പദത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ആസ്ട്രേലിയയിൽ നിന്നും കാലിഫോർണിയായിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകപ്പെട്ട ലേഡീബേർഡ് ബീററിലുകളുടെ കഥ. മേൽപറഞ്ഞ ഷഡ്പദത്തെ ബീററിൽ തിന്നൊടുക്കുവാൻ തുടങ്ങി. എന്നാൽ നാരകത്തിലെ മററു കീടങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി പ്രയോഗിച്ച D. D. T. ബീററിലിന് ഹാനികരമാകുകയും തന്മൂലം വീണ്ടും കോട്ടണികുഷൻ സ്കെയിൽ കീടം വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്തു.

മനുഷ്യന് ഉപദ്രവകാരികളായ ജീവികളെ വിഷപ്രയോഗം മൂലം നശിപ്പിക്കുന്ന രീതി രണ്ടാംലോകമഹായുദ്ധത്തിനു ശേഷം അതിവേഗം പുരോഗമിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ഷഡ്പദകീടങ്ങൾക്കെതിരെയാണ് വിഷപ്രയോഗം വൻതോതിൽ നടക്കുന്നത്. സാധാരണ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന കീടനാശിനികൾ, പാരതിയോൺ, മാലതിയോൺ, ക്ലോറോതിയോൺ, ഫോസ്ഡ്രിൻ എന്നീ ഓർഗാനോ ഫോസ്ഫേററുകളും ഡി. ഡി. ററി, ഡയൽഡ്രിൻ, എൻഡ്രിൻ, ആൽഡ്രിൻ, ഹെപ്ററക്ലോർ മുതലായ ക്ലോറിനേററഡ് ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളുമാണ്. രൂക്ഷമായ വിഷവീര്യമുള്ള ഓർഗാനോ ഫോസ്ഫേററുകൾ മനുഷ്യനു പോലും മരണകരമാണ്. എന്നാൽ ഇവ ചുററുപാടിലും ശരീരകലകളിലും സ്ഥായിയായി നിൽക്കുന്നില്ല എന്നൊരു സമാധാനമുണ്ട്. അവ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന പ്രദേശത്ത് ഉദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള കീടത്തിനും പുറമെ അവിടെയുള്ള മററു ജീവികളേയും നശിപ്പിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഇവ പരിസരത്തിൽ വ്യാപിക്കുകയോ ശരീരകലകളിൽ സഞ്ചയിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല.

ക്ലോറിനേററഡ് ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾക്ക് അതിരൂക്ഷമായ വിഷശക്തിയും താരതമ്യേന കൂടുതൽ രാസീയ സ്ഥിരതയും ഉണ്ട്. അവ ചുററുപാടിലും ഭക്ഷ്യശൃംഖലയിലും സഞ്ചയിക്കപ്പെടുകയും കാററുമൂലവും ജലംമൂലവും വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ട് മനുഷ്യാഹാരത്തിൽ കടന്നുകൂടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഡി. ഡി. ററി. കേന്ദ്ര നാഡീവ്യൂഹത്തെ ബാധിക്കുകയും വിറയലും അപസ്മാരവും ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കൊഴുപ്പിൽ സഞ്ചയിക്കപ്പെടുന്ന

ഡി. ഡി. ററി, കൊഴുപ്പ് പൂർണ്ണമായി ജീവി ഉപയോഗിച്ചു തീരുന്ന ഘട്ടത്തിൽ രക്തപ്രവാഹത്തിലേക്ക് സംക്രമിക്കുകയും ജീവിക്ക് മാരകമായ ഫലങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജീവമണ്ഡലത്തിലാകമാനം ഡി. ഡി. ററി. വ്യാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. വെള്ളത്തിൽ കുറഞ്ഞ അളവിൽ മാത്രമെ ഇത് ലയിക്കുന്നുള്ളു എങ്കിലും ജലപ്രവാഹത്തിൽ കൂടി തടാകങ്ങളിലും നദികളിലും അവിടെ നിന്നും സമുദ്രങ്ങളിലും എത്തിച്ചേരുന്നു.

കരയിൽ ജീവിക്കുന്ന നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളിൽ കീടനാശിനികളുടെ അംശം വ്യാപകമായി സംക്രമിച്ചിട്ടുണ്ട്. പ്രാപ്പിടിയൻ, പരുന്ത്, കഴുകൻ, പെല്ലിക്കൻ തുടങ്ങിയ പക്ഷികളുടെ അംഗസംഖ്യ കുറയുന്നതിനു കാരണമായി പറയപ്പെടുന്നത് കീടനാശിനികളുടെ വിഷബാധയാണെന്നാണ്. കീടനാശിനികൾ ബാധിച്ചിട്ടുള്ള മൽസ്യം മനുഷ്യന് ഉപയോഗയോഗ്യമല്ല. നദികളിൽ നിന്നും അന്തരീക്ഷത്തിലെ പൊടിയിൽ നിന്നും സമുദ്രത്തിൽ സഞ്ചയിക്കപ്പെടുന്ന കീടനാശിനികൾ ചില സമുദ്രജീവികളെ പൂർണ്ണമായും നശിപ്പിക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. കൃഷിക്കുവേണ്ടി പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന കീടനാശിനികൾ ആഹാരം, ജലം, വായു എന്നിവയിൽ കൂടി മനുഷ്യനിലേക്കു തന്നെ എത്തിച്ചേരുന്നു. ചെറിയ അളവിൽ ഈ വിഷങ്ങൾ നമ്മുടെ എല്ലാ ശരീരകലകളിലും കടന്നു കൂടിയിട്ടുണ്ട്. ഇതിന്റെ ദീർഘകാല ഭവിഷ്യത്തുക്കളെക്കുറിച്ച് ഇന്ന് നമുക്ക് വ്യക്തമായ അറിവില്ല.

രാസീയ പരിവൃത്തികളാണ് അജീവീയ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ, ജീവീയ വസ്തുക്കളിലേക്ക് തിരിച്ചുള്ള പ്രവാഹത്തെ നിലനിറുത്തുന്നതെന്ന് നാം പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. താൽക്കാലിക ലാഭത്തിനു വേണ്ടി മനുഷ്യൻ മേൽസൂചിപ്പിച്ച വസ്തുക്കളുടെ പ്രവാഹത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ ശ്രമിക്കുന്നുണ്ട്. കാർഷികോൽപ്പാദനം വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ രാസവളപ്രയോഗം നടത്തുന്നത് ഇതിന് നല്ലൊരുദാഹരണമാണ്. എന്നാൽ ഇപ്രകാരം അമിതമായി സസ്യങ്ങളിലേക്ക് കടത്തിവിടുന്ന രാസ

വസ്തുക്കളുടെ പുനർവിയോഗത്തെക്കുറിച്ച് അവൻ വേണ്ടത്ര ചിന്തിക്കുന്നില്ല. ഉഷ്ണമേഖലാ പ്രദേശങ്ങളിൽ കൂടെക്കൂടെ കൃഷിനാശം സംഭവിക്കുന്നതിനൊരു കാരണം അശ്രദ്ധമായി രാസവളങ്ങൾ പ്രയോഗിക്കുന്നതാണെന്ന് കരുതപ്പെടുന്നു.

മനുഷ്യന്റെ ആരോഗ്യം മററു ജീവിസമുദായങ്ങളുടെ ആരോഗ്യത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്ന് നാം ക്രമേണ മനസ്സിലാക്കിവരുന്നുണ്ട്. അതായത് മനുഷ്യന്റെ ആരോഗ്യം വനങ്ങളുടേയും സമുദ്രത്തിന്റെയും നദിയുടെയും മണ്ണിന്റെയും ആരോഗ്യവുമായി ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതായിരിക്കണം സംരക്ഷണത്തിനുള്ള എല്ലാശ്രമങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാനപ്രമാണം.

സസ്യസംരക്ഷണം

മനുഷ്യസംസ്കാരത്തിന്റെ വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന സങ്കീർണ്ണത അവന് സസ്യങ്ങളോടും സസ്യോൽപന്നങ്ങളോടുമുള്ള ആശ്രയത്വം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. സാമ്പത്തികമായി പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന സസ്യോൽപന്നങ്ങളാണ് ആഹാരവസ്തുക്കൾ, നാരുകൾ, തടി, തടിയിൽനിന്നുള്ള ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ, ലഹരി പദാർത്ഥങ്ങൾ, പശകൾ, വാസന എണ്ണകൾ, സസ്യക്കറകൾ ടാനിൻ, ചായങ്ങൾ, കൊഴുപ്പെണ്ണകൾ, ലാററക്സ് ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ, പുകവലി സാധനങ്ങൾ, മയക്കുമരുന്നുകൾ മുതലായവ. മേൽപറഞ്ഞ ഉൽപന്നങ്ങൾ നൽകുന്നതിനു പുറമേ സസ്യങ്ങൾ മററു പല രീതികളിലും പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. അവ മണ്ണൊലിപ്പു കുറയ്ക്കുകയും തടയുകയും ചെയ്ത് മണ്ണിനെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. കൊഴിഞ്ഞു വീഴുന്ന ഇലകൾ, തടികൾ, വേരുകൾ എന്നീരൂപത്തിൽ സസ്യങ്ങൾ മണ്ണിനു തിരിച്ചുകൊടുക്കുന്ന കാർബണിക വസ്തുക്കൾ മണ്ണിന്റെ ഭൗതിക ഘടനയും ഫലപുഷ്ടിയും മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നു. മാൻ, മുയൽ, അണ്ണാൻ, കാട്ടുതാറാവുകൾ മുതലായ നിരവധി വന്യജീവികൾക്ക് അഭയവും ആഹാരവും സസ്യങ്ങൾ നൽകുന്നു. ഇവയിൽ ചില ജന്തുക്കളിൽനിന്നും മനുഷ്യന് ആഹാരവും

മററു ചില ജന്തുക്കളിൽനിന്നും വിലപ്പെട്ട തുകൽ, രോമം എന്നിവയും ലഭിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾ അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള കാർബൺ ഡൈ ഓക്സയിഡിൻെറ അനുപാതം കുറയ്ക്കുകയും അതിനെ മനുഷ്യനാവശ്യമുള്ള കാർബോ ഹൈഡ്രേററായി പരിവർത്തനം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.

നമ്മുടെ ഏററവും വിലയേറിയ സമ്പത്തുകളിൽ ഒന്നാണ് നമ്മുടെ വനങ്ങൾ. അവ നമുക്ക് ഗൃഹങ്ങളും, ഗൃഹോപകരണങ്ങളും നിർമ്മിക്കുന്നതിനു വേണ്ട തടിയും കടലാസ് നിർമ്മാണത്തിനു വേണ്ട പൾപ്പുണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള സാധനങ്ങളും, വ്യാവസായിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു വേണ്ട മരക്കരിയും പ്ലൈവുഡ്, പ്ലാസ്ററിക് എന്നിവ നിർമ്മിക്കുന്നതിനാവശ്യമായ അസംസ്കൃത സാധനങ്ങളും നൽകുന്നു. വനങ്ങൾ, വിവിധതരം സസ്യങ്ങൾക്കും ജന്തുക്കൾക്കും അനുയോജ്യമായ ആവാസവും നൽകുന്നുണ്ട്. വനങ്ങൾ താപനിലയെ താഴ്ത്തുന്നതിന് സഹായിക്കുകയും മണ്ണിൻെറ ഈർപ്പം നിലനിറുത്തുകയും വെള്ളപ്പൊക്കം മൂലമുണ്ടാകുന്ന മണ്ണൊലിപ്പിനെ തടയുകയും ചെയ്യുന്നു. വനങ്ങൾ കർഷകനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം വളരെ പ്രയോജനകരങ്ങളാണ്. അവ ഇന്ധനപദാർത്ഥങ്ങൾക്കു പുറമെ കാർഷികോപകരണങ്ങളും മററും നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള തടിയും പച്ചില വളങ്ങളും നൽകുന്നു, ഇപ്രകാരമുള്ള പ്രയോജനങ്ങൾ മൂലം വനങ്ങൾ കൃഷിക്ക് അനുപേക്ഷണീയമാണെന്നു കാണാം.

മനോഹരമായ പ്രകൃതി ദൃശ്യങ്ങൾ മനുഷ്യ ചേതനയെ ഉണർത്തുകയും ഉത്തേജിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മനുഷ്യൻെറ സൗന്ദര്യാവബോധം പ്രകൃതി സൗന്ദര്യത്തോട് വളരെയേറെ കടപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അത് കലാസൃഷ്ടികൾക്കു പ്രചോദനം നൽകുകയും അവയ്ക്കുവേണ്ട ഉള്ളടക്കം പ്രദാനം ചെയ്യുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. സസ്യജീവിത തത്വങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ധാരണ പ്രകൃതി സൗന്ദര്യാസ്വാദനത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കുമെന്നുള്ളതു തീർച്ചയാണ്. സസ്യങ്ങൾ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തെ ആകർഷകമാക്കുകയും അങ്ങനെ മാനവസമുദായത്തിൻെറ ആനന്ദത്തിനും മാനസികക്ഷേമത്തിനും കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

<u>വനാപരോപണം</u>:— ജനസംഖ്യാവർദ്ധധവു നിമിത്തം കൃഷിക്കും, കുടിപാർപ്പിനുമായി മനുഷ്യൻ വനം നശിപ്പിക്കാൻ നിർബന്ധിതനായി. അങ്ങനെ വനപ്രദേശങ്ങളുടെ വിസ്തൃതി കുറഞ്ഞു. വനനശീകരണത്തിനാണ് വനാപരോപണം എന്നു പറയുന്നത്. പരിസ്ഥിതിയിൽ പ്രതികൂലമായ രീതിയിലുള്ള പരിവർത്തനങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നുവെന്നതിനാൽ വനാപരോപണം മനുഷ്യനും മററു ജീവജാലങ്ങൾക്കും ഹാനികരമാണ്. വനാപരോപണം ഒരു രാജ്യത്തെ വർഷപാതത്തെ കുറയ്ക്കുകയും മണ്ണൊലിപ്പിനെതിരായുള്ള ഫലപ്രദമായ പ്രതിബന്ധത്തെ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരം കൂടുതൽ ഭക്ഷ്യോൽപ്പാദനത്തിനു വേണ്ടി കൂടുതൽ ഭൂമി കൃഷിസ്ഥലമായി മാററാനുള്ള മനുഷ്യന്റെ ആവേശം യഥാർത്ഥത്തിൽ ആഹാരോൽപ്പാദനത്തിന്റെ തോതു കുറയ്ക്കുകയാണു ചെയ്യുന്നത്. വനങ്ങൾ രാഷ്ട്രത്തിന് സ്ഥിരമായ ഒരു ആദായമാർഗ്ഗമാണ്. കാടുവെട്ടിനശിപ്പിക്കുക, കുററിക്കാടുകൾ വെട്ടിത്തെളിക്കുക, വനപ്രദേശങ്ങൾ തീയിട്ടു നശിപ്പിക്കുക മുതലായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ മൂലം വന്യമൃഗങ്ങളുടെ വിസ്തൃതമായ ആവാസങ്ങളെ നാം നശിപ്പിക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്.

<u>വനവൽക്കരണം</u>:— തുറസ്സായ സ്ഥലത്ത് വീണ്ടും വനംവച്ചു പിടിപ്പിക്കുന്നതിനാണ് വനവൽക്കരണം എന്നു പറയുന്നത്. ഇത് സാവധാനത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നതും ദീർഘനാൾ വേണ്ടതും ധനവ്യയം കൂടുതലുള്ളതുമായ ഒരു പ്രക്രിയയാണ്. എന്നാൽ ഇത് സംരക്ഷണ പരിപാടിയിലെ അതിപ്രധാനമായ ഭാഗമാണ്.

കൃഷിക്കുപയുക്തമായ വിസ്തൃതമായ ഭൂപ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്ന് കഴിഞ്ഞ കാലങ്ങളിൽ മനുഷ്യൻ ബുദ്ധിശൂന്യമായി കാടു വെട്ടിത്തെളിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ പ്രദേശങ്ങൾ വീണ്ടും വൃക്ഷനിബിഡമാക്കേണ്ടതാണ്. ഗവൺമെന്റുകൾ വനവൽക്കരണത്തിൽ കൂടുതൽ താത്പര്യം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. വലിയ നഴ്സറികൾ (സംവർദ്ധനകേന്ദ്രങ്ങൾ) നടത്തുകയും പ്രയോജനകരങ്ങളായ വൃക്ഷങ്ങളുടെ തൈകൾ വിതരണം നടത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. സ്വകാര്യവന ഉടമകൾ വൃക്ഷ

ത്തോട്ടങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുക എന്ന ഒരു പരിപാടിയുടെ ഭാഗമായി വൃക്ഷങ്ങൾ വിളകളായി കൃഷിചെയ്യുന്നു. തടി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന വ്യവസായ സംഘങ്ങൾ തൈകൾ വളർത്തിയെടുക്കുകയും വിലകൂടാതെ വനം ഉടമകൾക്ക് വിതരണം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. പെട്ടന്നു വളർന്ന് നിർമ്മാണത്തിനാവശ്യമുള്ള വിലയേറിയ തടി സംഭാവന ചെയ്യുന്ന പൈൻ, തേക്ക്, എന്നിവ ദൃഢദാരു വനമേഖലകളിൽ വളർത്തുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഭാരതത്തെപ്പോലുള്ള ഉഷ്ണരാജ്യങ്ങളിൽ ആകെയുള്ള സ്ഥലവിസ്തൃതിയുടെ മൂന്നിലൊരു ഭാഗം വനമായിരിക്കേണ്ടത്, അനുയോജ്യമായ ശീതോഷ്ണാവസ്ഥ നിലനിറുത്തുന്നതിന് ആവശ്യമാണ്. ഇന്ന് അഞ്ചിലൊരുഭാഗം മാത്രമെ വനപ്രദേശമായുള്ളു. ഇത് വേണ്ടതിൽ വളരെ കുറവാണ്. മുൻകാലങ്ങളിൽ വനങ്ങളിൽനിന്നും എന്തെങ്കിലും ആദായം എടുക്കുന്നതിൽ കവിഞ്ഞ താൽപര്യം ഗവൺമെൻറുകൾക്ക് അവയെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഇല്ലായിരുന്നു. ഇൻഡ്യ സ്വതന്ത്രയായതിനുശേഷം വനങ്ങൾ ശാസ്ത്രീയമായി സംരക്ഷിക്കുന്നതിനും വികസിപ്പിക്കുന്നതിനും ആവശ്യമായ പരിപാടികൾ ഗവൺമെൻറ് രൂപീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിൽ പ്രധാനമായ ഒന്നാണ് ആദായകരമായി തോട്ടങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കുക എന്നത്. ഇപ്പോൾ തേക്ക്, മുള, മൃദുദാരു വൃക്ഷങ്ങൾ മുതലായവ വളർത്തുന്നതിന് വനപ്രദേശങ്ങൾ പ്രത്യേകം വേർതിരിച്ചു സംരക്ഷിക്കുന്നുണ്ട്. ഉൽപാദനം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി വേഗത്തിൽ വളരുന്ന വൃക്ഷങ്ങൾ വച്ചുപിടിപ്പിക്കുകയും അവയെ ശാസ്ത്രീയമായി പരിരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്തുവരുന്നു. കേന്ദ്രഗവൺമെൻറുവകയായി ഒരു വനഗവേഷണകേന്ദ്രം ഡെറാഡൂണിൽ ഉണ്ട്. അവിടെ വനസംരക്ഷണം, വനവിഭവ വിനിയോഗം, വനവികസനം, എന്നീ വിഷയങ്ങളിൽ ഗവേഷണം നടത്തുന്നു. ഈ ഗവേഷണ കേന്ദ്രം വനസമ്പത്ത് പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് പരിശീലനം കൊടുക്കുന്നുമുണ്ട്. പഞ്ചവൽസര പദ്ധതികളുടെ അടി

സ്ഥാനത്തിൽ വനം വച്ചുപിടിപ്പിക്കൽ, വനാന്തർഭാഗത്തേക്കുള്ള ഗതാഗത വികസനം, ശീഘ്രത്തിൽ വളരുന്ന വൃക്ഷങ്ങളുടെയും ആദായകരമായ വൃക്ഷങ്ങളുടെയും നട്ടുപിടിപ്പിക്കൽ, നാശം സംഭവിച്ച വനങ്ങളുടെ പുനരുദ്ധാരണം തുടങ്ങിയ നടപടികൾ വൻതോതിൽ നടപ്പിലാക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്.

ഗവൺമെൻറു വനഭൂമികളെ മൂന്നായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

1. റിസർവു വനങ്ങൾ ഇവ ഗവൺമെൻറുടമയിലുള്ളവയാണ്.
2. സംരക്ഷിത വനങ്ങൾ. ഇവ ഗവൺമെൻറുടമയിലുള്ളതാണെങ്കിലും സ്വകാര്യവ്യക്തികൾക്കും ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.
3. തരം തിരിച്ചിട്ടില്ലാത്ത വനങ്ങൾ. ഇവ ഗവൺമെൻറിൻെറ കീഴിലുള്ള വനംവകുപ്പിൻെറ പൊതുവായ നിയന്ത്രണത്തിൻ കീഴിലാണ്, എന്നാൽ പൊതുജനങ്ങൾക്കിവയെ ഉപയോഗപ്പെടുത്താം.

മേൽപ്പറഞ്ഞവയ്ക്കു പുറമെ സ്വകാരവ്യക്തികളുടെ ഉടമയിലും മേൽനോട്ടത്തിലുമുള്ള വനങ്ങളുമുണ്ട്.

വനങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ച് ജനങ്ങളെ ബോധവാന്മാരാക്കുന്നതിനും ധാരാളം വൃക്ഷങ്ങൾ നടുന്നതിനുമാണ് വർഷം തോറും വനമഹോൽസവം കൊണ്ടാടുന്നത്. നമ്മുടെ സമൃദ്ധമായ സസ്യലോകത്തെ സംരക്ഷിക്കുക, നിലനിറുത്തുക, ഉത്തമമായി കൈകാര്യം ചെയ്യുക, ഇത്തരം കാര്യങ്ങളിൽ ജനങ്ങളുടെ താത്പര്യത്തെ ഉണർത്തുക മുതലായവയാണ് വനമഹോൽസവത്തിൻെറ ലക്ഷ്യങ്ങൾ. ജൂൺ ജൂലൈ മാസങ്ങളിൽ ഒരാഴ്ചക്കാലമാണ് വനമഹോൽസവവാരമായി ആഘോഷിക്കപ്പെടുന്നത് ഈ സമയത്ത് ഗ്രാമങ്ങളിലും പട്ടണങ്ങളിലുമുള്ള തരിശുഭൂമിയിലും റോഡരികിലും മററും സസ്യങ്ങൾ നട്ടു പിടിപ്പിക്കുന്നു. വിദ്യാലയങ്ങൾ, ഗവൺമെൻറ് ഓഫീസുകൾ, മെറ്റുവററു സ്ഥാപന

ങ്ങൾ എന്നിവയുടെ പരിസരങ്ങളിലും ഈ വാരത്തിൽ വൃക്ഷ ങ്ങൾ നട്ടു പിടിപ്പിക്കുന്നതിന് പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കാറുണ്ട്.

ജന്തു ലോകസംരക്ഷണം

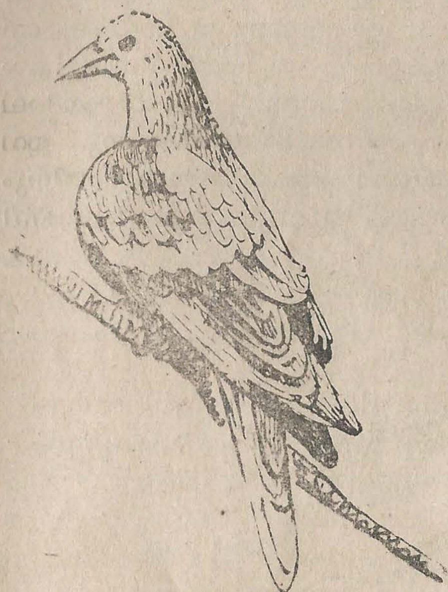
ഇതുവരെ നിങ്ങൾ പഠിച്ചത് സസ്യസംരക്ഷണത്തിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ചാണല്ലോ. പ്രകൃതിയുടെ സംതുലിതാവസ്ഥ നിലനിറുത്തുന്നതിന് ജന്തുലോകസംരക്ഷണത്തിന് എത്രമാത്രം പ്രാധാന്യം ഉണ്ടെന്ന് ഇനി നമുക്കു ചിന്തിക്കാം. ഇന്ന് ലോകത്തിൽ ഏതാണ്ട് അയ്യായിരം വർഗ്ഗം സസ്തനങ്ങളും 2000 വർഗ്ഗം പക്ഷികളും എട്ടുലക്ഷത്തിലധികം വർഗ്ഗം ഷഡ്പദങ്ങളും അനവധി വർഗ്ഗം മൽസ്യങ്ങളും, ഉരഗ ജന്തുക്കളും ഉപയജീവികളുമുണ്ട്. ജീവീയമായ സംതുലിതാവസ്ഥ നിലനിറുത്തുന്നതിൽ ഈ എല്ലാ വർഗ്ഗങ്ങളും അവയുടേതായ പങ്കു വഹിക്കുന്നുണ്ട്. മിക്കവാറും എല്ലാ ആളുകളും പാമ്പുകളെ കാണുന്ന മാത്രയിൽ മറ്റൊന്നും ചിന്തിക്കാതെ തല്ലിക്കൊല്ലുന്നു. എന്നാൽ എലികളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിൽ പാമ്പുകൾക്കുള്ള സുപ്രധാന പങ്കിനെപ്പറ്റി ആരെങ്കിലും ചിന്തിക്കാറുണ്ടോ? ധാന്യവിളകൾക്ക് വൻതോതിൽ നാശം ഉണ്ടാകത്തക്കവിധത്തിൽ കുരങ്ങ്, മാൻ, പന്നി മുതലായ ജന്തുക്കൾ വർദ്ധിക്കുന്നത് അവയുടെ പ്രാകൃതിക ശത്രുക്കളായ കടുവാ, പുള്ളിപ്പുലി മുതലായവ സംഹരിക്കപ്പെടുന്നതുമൂലമാണ്. ചില പക്ഷികൾ പലതരം വണ്ടുകളേയും വിട്ടിലുകളേയും ഉപദ്രവകാരികളായ പുഴുക്കളേയും മററും തിന്നൊടുക്കുന്നു. എന്നാൽ ഈ പക്ഷികളെ നശിപ്പിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി കാർഷികോൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദനത്തോത് കുറയുകയും സംഭൃതധാന്യങ്ങളുടെ നാശം കൂടുകയും ചെയ്യും. ഇപ്പോൾ പഞ്ചാബ് ഗവൺമെൻറ് നിയമംമൂലം സംരക്ഷണം കൊടുത്തിട്ടുള്ള റോസിപാസ്ററർ, ഹിമാലയൻ സ്ററാർലിംഗ് എന്നീ പക്ഷികളുടെ സേവനം ശ്രദ്ധാർഹമാണ്. ഈ ചെറുപക്ഷികളുടെ ആഹാരം ഷഡ്പദങ്ങളാണ്. ഈ പക്ഷികൾ അവയുടെ കാർത്തിക

പോലുള്ള ചുണ്ടുകൊണ്ട് ആക്രമിച്ച് വെട്ടുകിളികളെ വൻതോതിൽ നശിപ്പിക്കുന്നു.

കടുക്, പയർവർഗ്ഗങ്ങൾ മുതലായവയുടെ പരാഗണം അധികവും തേനീച്ചകളേയും കടന്നലുകളേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ അവയുടെ നാശം കാർഷികോൽപ്പാദനത്തെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കും. ഏതെങ്കിലും ഹാനികരമായ ഷഡ്പദത്തെ നശിപ്പിക്കുവാൻവേണ്ടി വിവേചനാരഹിതമായി കീടനാശിനികൾ പ്രയോഗിക്കുന്നത് പ്രയോജനകരമായ ഷഡ്പദങ്ങളുടെയോ പരഭോജികളുടെയോ നാശത്തിനുമിടയാക്കും.

നിങ്ങൾ ഒരു പ്രശ്നം ഈ സന്ദർഭത്തിൽ ഉന്നയിച്ചേക്കാം. സിംഹം, കടുവാ, പുലി തുടങ്ങിയ ക്രൂര ജന്തുക്കളെ നാം എന്തിന് സംരക്ഷിക്കണം? സസ്യഭോജികളേയും മാംസഭോജികളേയും മനുഷ്യൻെറ അനാവശ്യമായ ഇടപെടൽ കൂടാതെ സ്വതന്ത്രമായി ജീവിക്കാനനുവദിച്ചാൽ അവയുടെ സംഖ്യ ഏതാണ്ട് സ്ഥിരമായി നിൽക്കുന്നതായിക്കാണാം. നിങ്ങൾ പ്രകൃതിയുടെ സംതുലിതാവസ്ഥയെക്കുറിച്ച് പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞല്ലൊ. അസംഖ്യം സിംഹം കടുവാ, പുലി മുതലായവയെ കൊന്നൊടുക്കുന്നു എന്ന് വിചാരിക്കുക. മാംസഭോജികളുടെ എണ്ണം കുറയുന്നതുകൊണ്ട് വനത്തിൽ മാൻ, മുയൽ തുടങ്ങിയ സസ്യഭോജികളുടെ എണ്ണം ക്രമത്തിലധികം വർദ്ധിക്കുകയും എല്ലാ സസ്യങ്ങളുടെയും, തളിരും തണ്ടും, ഇലകളും തിന്നൊടുക്കുകയും ചെയ്യും. അങ്ങിനെ ഒടുവിൽ ആ വനത്തിലെ സസ്യജാലങ്ങൾ മുഴുവനും നശിക്കുന്നതിനിടയാകുന്നു. അനാവശ്യമായ ഇടപെടൽ ഇല്ലാതിരുന്നാൽ പ്രകൃതി അതിൻെറ തുലനനില നിലനിറുത്തിക്കൊള്ളും. ഓരോ ജീവിയും മററൊരു ജീവിക്കും ഹാനികരമാകാത്തവിധം അന്യോന്യം ക്രമീകരിച്ച് സഹവസിച്ചുകൊള്ളും.

പരസഹസ്രം വർഷങ്ങളായി പല ആവശ്യങ്ങൾക്കുവേണ്ടി ജന്തുക്കളെ നാം കൊന്നൊടുക്കുന്നു, ചിലപ്പോൾ കൗതുകകരമായ ഏതെങ്കിലും വർഗ്ഗത്തിന് ഉൻമൂലനാശം ഇതുമൂലം



ചിത്രം — 90
സഞ്ചാരിപ്രാവ്

സംഭവിച്ചെന്നു വരാം. ഒരു കാലത്ത് അമേരിക്കയുടെ ആകാശത്തിന് കാളിമ പരത്തിക്കൊണ്ട് പററംപററമായി പറന്നുപോകുമായിരുന്ന സഞ്ചാരി പ്രാവുകൾക്ക് വർഗ്ഗനാശം സംഭവിച്ചതി പ്രകാരമാണ്. ആദ്യകാലങ്ങളിൽ അമേരിക്കൻ കുടിയേററക്കാർ വീട്ടാവശ്യങ്ങൾക്കും വിൽപ്പനയ്ക്കും വേണ്ടി അസംഖ്യം എണ്ണത്തെ കൊല്ലുകയുണ്ടായി. ആദായമാർഗ്ഗമായി പക്ഷിവേട്ട നടത്തുന്നവരുടേയും മററു നായാട്ടുകാരുടേയും വിവേചനാ രഹിതമായ ഹിംസ സഞ്ചാരിപ്രാവുകളുടെ വർഗ്ഗനാശത്തിന് കാരണമായി ഭവിച്ചു. ഈ വർഗ്ഗത്തിലെ അവസാന അംഗമായ മാർത്ത എന്ന പിട പ്രാവ് 1914 ൽ സിൻസിനാററി മൃഗശാലയിൽവച്ച് മൃതിയടഞ്ഞതോടുകൂടി ആ വർഗ്ഗം നാമാവശേഷമായി.

കൊഴുപ്പിനുവേണ്ടി സമുദ്ര ജീവികളെ പുരാതനകാലം മുതൽക്കേ വേട്ടയാടിവരുന്നു. ഇന്നുള്ളതിൽ ഏററവും വലിയ ജന്തുവായ നീലത്തിമിംഗലത്തെ വേട്ടയാടുന്നതാണ് ഏററവും ആദായകരം. മുപ്പത് മീററോളം നീളവും നൂററിയിരുപത് ടണ്ണോളം ഭാരവുമുള്ള ഒരു പെൺതിമിംഗലത്തിൽനിന്നും ഇരുപതോളം ടൺ എണ്ണ ലഭിക്കും. മററ് ചിലതരം കടൽജന്തുക്കളേയും കൊഴുപ്പിനുവേണ്ടി വേട്ടയാടാറുണ്ട്. ജന്തുക്കളിൽ കൂടുതലും വധിക്കപ്പെടുന്നത് രോമത്തിനുവേണ്ടിയാണ്. മനോഹരമായ രോമാവരണമുള്ള ഒരൊ

ററജീവിക്കും രക്ഷയില്ലാതായിട്ടുണ്ട്. മാർജ്ജാരവർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ട ജന്തുക്കൾക്കധികവും ഇക്കാരണത്താൽ അപകടം നേരിടുന്നു. തുകൽകൊണ്ട് ആകർഷകമായ ഹാൻഡ്ബാഗുകൾ നിർമ്മിക്കുവാൻ കഴിയുമെന്നുള്ളതുകൊണ്ട് ആഫ്രിക്കയിലെ ഒട്ടകപ്പക്ഷിയെ ധാരാളമായി കൊന്നൊടുക്കിയിരിക്കുന്നു. ഇവയുടെ ഭംഗിയുള്ള വലിയ തൂവലുകൾ ശിരോലങ്കാരത്തിനും വിശറികളും മററും ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിച്ചുവന്നി



ചിത്രം 91

വർഗ്ഗ നാശത്തിൽ നിന്നും രക്ഷിക്കപ്പെട്ട മൂന്ന് ജന്തുക്കൾ

1. യൂറോപ്യൻ ബൈസൺ 2. വെള്ളവാലൻനൂ

3, അമേരിക്കൻ ബൈസൺ

രുന്നു. എന്നാൽ ഫാഷനിൽ വന്ന മാററം വിലുപ്തതയുടെ വക്കിൽനിന്നും ഒട്ടകപ്പക്ഷിയെ രക്ഷിച്ചു. വാലിലുള്ള മനോഹരമായ തൂവലിനുവേണ്ടി പീഡിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന പക്ഷികളാണ് മയിലും, പാരഡൈസ് പക്ഷിയും.

ചില സമ്പന്ന സമൂഹങ്ങളിൽ ഉന്നതപദവിയുടെ പ്രതീകങ്ങളാണ് വേട്ടയാടലും ചൂണ്ടയിടീലും. വിശേഷിച്ചും വന്യജീവികൾ വളരെ പരിമിതമായ രാജ്യങ്ങളിൽ ജന്തുക്കളെകൊന്ന് തുകലെടുത്ത് സ്ററഫ് ചെയ്യുന്നത് സാധാരണയാണ്. ആനകളെ കൊമ്പിനുവേണ്ടി കൊല്ലാറുണ്ട്.

ക്രയവിക്രയം മൂലം പല ജന്തുവർഗ്ഗങ്ങൾക്കും നാശം സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്. അപൂർവ്വവർഗ്ഗം ജന്തുക്കൾക്ക് വളരെയധികം ആവശ്യക്കാരുള്ളതിനാൽ നായാട്ടുകാർ ഒരു രാജ്യത്തുനിന്നും മറെറാരു രാജ്യത്തേക്ക് ഇവയെ ഒളിച്ചു കടത്തിക്കൊണ്ടുപോകുന്നു. ഉദാഹരണമായി ഒറാങ്ങ്ഉട്ടാൻെറ കയററുമതി ഇൻഡോനേഷ്യൻ ഗവൺമെൻറ് നിരോധിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിലും അവിടെനിന്നും ഈ ജീവിയെ ഇപ്പോഴും മററു രാജ്യങ്ങളിലേക്ക് രഹസ്യമായി കടത്തിക്കൊണ്ടുപോകുന്നുണ്ട്. മനുഷ്യനേയും മററു ജന്തുക്കളേയും പല മാംസഭോജികളും ആക്രമിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഭയംനിമിത്തം അവ കൊല്ലപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇപ്രകാരം കൊല്ലപ്പെടുന്ന ജന്തുക്കളാണ് മുതല, കടുവാ, ചെന്നായ്, പുലി മുതലായവ.

വന്യജീവി സംരക്ഷണം

സാധാരണക്കാരന് വന്യജീവികളെന്നു കേൾക്കുമ്പോൾ ആപൽക്കാരികളോ, അവൻെറ കൃഷിവിളകൾ നശിപ്പിക്കുന്നതോ ആയ ജന്തുക്കളെക്കുറിച്ചാണ് ഓർമ്മവരിക. ജീവശാസ്ത്രപരമായി ഈ വാക്കിന് സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും ഉൾപ്പെടെയുള്ള എല്ലാ ജീവികളും എന്നാണർത്ഥം. ആ പദം സജീവപ്രകൃതിയെ മുഴുവനും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. എണ്ണത്തിന് പരിധിയില്ലാതെ ജീവിവർഗ്ഗങ്ങളെ അന്ധമായി നിലനിർത്തുകയെന്നല്ല വന്യജീവി സംരക്ഷണത്തിൻെറ അർത്ഥം. കർമ്മക്ഷമവും

ആസൂത്രിതവുമായ പ്രവർത്തനംവഴി എല്ലാത്തരം ജീവികളും മനുഷ്യനോടൊപ്പം പുരോഗമിക്കുകയെന്നാണ് വാസ്തവത്തിൽ വന്യജീവി സംരക്ഷണംകൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നത്. മനുഷ്യനും ജന്തുക്കളും തമ്മിൽ സംഘട്ടനം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ മനുഷ്യതാത്പര്യം തീർച്ചയായും ബലികഴിക്കപ്പെടാതെ നോക്കുകയെന്നത് സ്വാഭാവികമാണ്. അങ്ങനെയുള്ള സംഘട്ടനം ഒഴിവാക്കുവാൻ മനുഷ്യൻ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്. ഈ ലക്ഷ്യം മുൻനിറുത്തിയാണ് ലോകത്തിന്റെ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ അനുയോജ്യമായ സ്ഥലങ്ങളിൽ വന്യജീവി സംരക്ഷണ കേന്ദ്രങ്ങളും ദേശീയ പാർക്കുകളും സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഇവയിൽ പലതും ആകർഷകങ്ങളായ പ്രകൃതിസൗന്ദര്യ കേന്ദ്രങ്ങളാണ്. ഒരുപക്ഷെ വന്യജീവിസംരക്ഷണവും ഭൂമിസംരക്ഷവും പ്രാവർത്തികമാക്കിയിട്ടുള്ള ആദ്യത്തെ രാഷ്ട്രമാണ് ഭാരതം. ഭാരതത്തിലെ പ്രസിദ്ധ കൺസർവേഷനിസ്ററായ പരേതനായ ഈ. പി. ഗി യുടെ അഭിപ്രായത്തിൽ ബി. സി 300—ാമാണ്ടിൽ തന്നെ ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ വൃക്ഷങ്ങൾ വെട്ടിവീഴ്ത്തുന്നതും, രോമം, തോൽ പല്ല്, അസ്ഥി എന്നിവയ്ക്കുവേണ്ടി ജന്തുക്കളെ വേട്ടയാടുന്നതും, ഗവൺമെൻറ് നിയമംമൂലം നിരോധിച്ചിരുന്നു. വിറകുകരി കത്തിക്കൽ, പുല്ല്, വിറക്, ഇലകൾ എന്നിവയുടെ ശേഖരണം എന്നിവയും ഈ നിരോധനത്തിൽ പെട്ടിരുന്നു. എന്നാൽ കാലക്രമത്തിൽ ഈ നിയന്ത്രണങ്ങൾ ഇല്ലാതാവുകയും വിവേചനരഹിതമായ മരം മുറിക്കലും അമിതമായ കന്നുകാലി മേയ്ക്കലും, സസ്യജാലത്തിന്റെ നാശത്തിനും മണ്ണൊലിപ്പിനും കാരണമാകുകയും ചെയ്തു. തന്മൂലം വന്യജീവികൾ അവശേഷിച്ച പ്രാകൃതിക ഭൂവിഭാഗങ്ങളിൽ തിങ്ങിക്കൂടുകയും വേട്ടക്കാർക്ക് നിഷ്പ്രയാസം ഇരയാവുകയും ചെയ്തു. തൽഫലമായി പല ജന്തുവർഗ്ഗങ്ങളും വിലുപ്തമായിത്തീരാനിടയായി.

വന്യജീവി പരിരക്ഷണ മാർഗ്ഗങ്ങൾ

മിക്ക വന്യജീവികൾക്കും ഇന്ന് അടിയന്തിരമായ സംരക്ഷണമാവശ്യമായിത്തീർന്നിരിക്കുന്നു. സാർവ്വദേശീയ പ്രകൃ

തിവിഭവ സംരക്ഷണ സംഘടന [International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN)] യുടെ പ്രധാനപ്പെട്ട ലക്ഷ്യങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് മേൽ സൂചിപ്പിച്ച വന്യജീവിസംരക്ഷണം. ഈ സംഘടന 1648—ൽ സ്ഥാപിതമായി. ഇതിൻെറ ആസ്ഥാനം സ്വിററ്സർലണ്ടിൽ ആണ്. ഈ സ്വതന്ത്രസംഘടനയുടെ അംഗങ്ങളായി രാഷ്ട്രങ്ങളും, ഗവൺമെൻറാഭിമുഖ്യത്തിലുള്ളവയും സ്വകാര്യവുമായ സംഘടനകളും, സാർവ്വദേശീയ സംഘങ്ങളുമുണ്ട്. വന്യജീവികളുടേയും മററ് പ്രകൃതിസമ്പത്തുകളുടേയും നിലനിൽപ് സുരക്ഷിതമാക്കുന്ന ആഗോളാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങാംക്ക് പ്രോൽസാഹനവും സഹായവും നല്കുകയാണ് ഈ സംഘടനയുടെ പ്രധാന ഉദ്ദേശം. ഭൂമിയുടെ അടിസ്ഥാന സമ്പത്തുകളായ സസ്യങ്ങാം, ജന്തുക്കാം, മണ്ണ്, വായു, ജലം എന്നിവയുടെ പരിരക്ഷണമാണ് സംഘടനയുടെ പ്രധാന പ്രവർത്തനമേഖല. അപൂർവ്വജന്തുക്കളെ, പ്രത്യേകിച്ചും വർഗ്ഗനാശ ഭീഷണി നേരിട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നവയെ, പരിരക്ഷിക്കുന്നതിനും, വന്യജീവികാംക്കായുള്ള സ്വാഭാവിക ആവശ്യങ്ങാം നിലനിറുത്തുന്നതിനും വന്യമൃഗ സങ്കേതങ്ങാം സ്ഥാപിക്കുന്നതിനും, ഈ സംഘടന നേതൃത്വം നൽകുന്നുണ്ട്. ഐ. യൂ. സി. എൻ. ൽ 85 രാജ്യങ്ങളിൽനിന്നായി 340—ൽ അധികം സംഘടനകാം അംഗങ്ങളായുണ്ട്. ഇൻഡ്യയും ഗവൺമെൻറു തലത്തിൽ ഒരംഗമായി ഇതിൽ ചേർന്നിട്ടുണ്ട്. പല കമ്മീഷനുകളും കമ്മററികളും മുഖേനയാണ് ഐ. യു. സി. എൻ. പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ഇവയിലോരോന്നും സംഘടനയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ വിവിധ വിഭാഗങ്ങളുടെ ചുമതല വഹിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി ഇൻറർ നാഷഷൽ കമ്മീഷൻ ഓൺ നാഷണൽ പാർക്ക്സ്, ദേശീയ പാർക്കുകാം സ്ഥാപിക്കുന്നതിനെ പ്രോൽസാഹിപ്പിക്കുന്ന പ്രത്യേകപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ചുമതല വഹിക്കുന്നു. സർവൈവൽ സർവ്വീസ് കമ്മീഷൻെറ ചുമതലയാണ് വർഗ്ഗനാശഭീഷണി നേരിട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വന്യജീവിവർഗ്ഗത്തെ രക്ഷിക്കുക, ജന്തുലോക പരിരക്ഷണത്തെ സംബന്ധിച്ച വിവരങ്ങാം ഈ കമ്മീഷൻ ശേഖരിക്കുകയും ക്രമീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇപ്രകാരം ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന വിവരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് റെഡ്ഡേററാ ബുക്ക് എന്ന ഒരു രേഖ കമ്മീഷൻ സൂക്ഷിക്കുന്നു. റെഡ്ഡേററാ ബുക്കിൽ വർഗ്ഗങ്ങളുടെയും ഉപവർഗ്ഗങ്ങളുടെയും പേരുകൾ, അവയുടെ മുമ്പിലത്തെയും ഇപ്പോഴത്തെയും വിതരണം, ഇപ്പോഴത്തെ അവയുടെ എണ്ണം, പ്രത്യുൽപ്പാദന സ്വഭാവം, വർഗ്ഗത്തിൻെറ ക്ഷയത്തിനുള്ള കാരണങ്ങൾ എന്നീ വിവരങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.



ചിത്രം — 92 വർഗ്ഗനാശ ഭീഷണി നേരിടുന്ന ചില ജന്തുക്കൾ
1. വൂപ്പിംഗ് ക്രെയിൻ 2. ട്രംപെററർ സ്വാൻ
3 മസ്ക്ഓക്സ് 4. കീ ഡീയർ

വന്യജീവി സംരക്ഷണം പ്രധാനപ്പെട്ട മൂന്ന് മാർഗ്ഗങ്ങളിൽകൂടി നേടാവുന്നതാണ്. ഒന്നാമത്തേത് നിയമപരമായ സംരക്ഷണം കൊടുക്കുകയാണ്. രണ്ടാമത്തെ മാർഗ്ഗമാണ് റിസർവുകൾ വേർതിരിക്കുക. റിസർവ്വിൻെറ ഉള്ളിലുള്ള വന്യജീവികളേയും അവയുടെ ആവാസങ്ങളേയും സംരക്ഷി

ക്കുവാൻ ചുററും വേലികഠം യഥാർത്ഥത്തിൽ കെട്ടുകയോ വേലികഠം ഉള്ളതായി സങ്കൽപ്പിക്കുകയോ വേണം. മൂന്നാമത്തെ മാർഗ്ഗം ജന്തുക്കളെ അവയുടെ സ്വാഭാവിക ആവാസത്തിൽ നിന്നും മാററുകയും നിയന്ത്രിത സാഹചര്യത്തിൽ അവയുടെ പ്രജനനം നടക്കുവാൻ അനുവദിക്കുകയും ചെയ്യുകയാണ്. പ്രാകൃതിക ചുററുപാടുകളിൽ നിലനിൽക്കുവാൻ വേണ്ടത്ര എണ്ണം ഇപ്രകാരം ഉണ്ടായിരിക്കുമ്പോഠം പ്രസ്തുത വന്യജീവികളെ വീണ്ടും പ്രാകൃതിക ആവാസത്തിലേക്ക് തിരിച്ചയയ്ക്കുന്നു. ഏതെങ്കിലും ഒരു വർഗ്ഗത്തിന് വർഗ്ഗനാശഭീഷണി നേരിടുമ്പോഠം ആ പ്രശ്നത്തിനുള്ള പ്രായോഗികമായ നല്ല ഒരു പരിഹാരം ആ വർഗ്ഗത്തിലെ പ്രജനന കുടുംബങ്ങളെ ഒരു മൃഗശാലയിലേക്ക് മാററുകയാണ്. ഇക്കോളജീയമായി ഇത് നല്ല ഒരു പരിഹാരമല്ല. മൃഗശാല ജന്തുക്കഠംക്ക് കൃത്രിമമായ സാഹചര്യങ്ങഠം മാത്രമെ നൽകുന്നുള്ളു. എങ്കിലും ഒരു വർഗ്ഗത്തെ വിലുപ്തമാകാനനുവദിക്കുന്നതിനെക്കാഠം താരതമ്യേന അഭികാമ്യമാണ് ഈ മാർഗ്ഗം.

വനനിചയങ്ങൾ (റിസർവുകൾ)

പ്രകൃതിയിൽ അവശേഷിക്കുന്ന ഏതൊരു ജീവയേയും രക്ഷിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി പ്രത്യേകസ്ഥലം ഒഴിച്ചിടണമെന്നുള്ള അഭിപ്രായഗതി ഇന്നുണ്ട്. പ്രത്യേകരീതിയിലുള്ള ആവാസം നിലനിറുത്തുന്നതിനും സസ്യങ്ങളേയും ജന്തുക്കളേയും അവയുടെ പ്രാകൃതിക പരിസ്ഥിതിയിൽ പരിരക്ഷിക്കുന്നതിനും ശാസ്ത്രീയ ഗവേഷണങ്ങഠം നടത്തുന്നതിനും വനനിചയങ്ങഠം ഉണ്ടാക്കാവുന്നതാണ്. ഉദാഹരണമായി ഇൻഡ്യയിലെ ഗീർ വനങ്ങഠം സിംഹങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുവാനുള്ള റിസർവ്വാണ്. സ്വിററ്സർലൻറിലെ വന്യജീവിസംരക്ഷണ സ്ഥലമായ എൻഗഡൈൻ നാഷണൽ പാർക്ക് (Engadine National Park) പ്രകൃതിസൗന്ദര്യത്തിന് പ്രസിദ്ധമാണ്. ഫ്ളോറിഡയിലെ എവർഗ്ളേഡ്സ് സ്വാമ്പ് (Ever glades swamp) മുതലകളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുവേണ്ടിയുള്ളതാണ്. 125 വർഷത്തിൽ ഒരി

ക്കൽ കൃത്യമായി പുഷ്പിക്കുന്ന ഒരു വർഗ്ഗം പൂച്ചെടിയെ സംരക്ഷിക്കുവാനുള്ളതാണ് ബൊളീവിയയിലെ സെറോഡെം കൊമാൻഷോ നാഷണൽ പാർക്ക്. ഇസ്രയേലിലെ നെജർ (Neger) മരുഭൂമിയുടെ ഹൃദയഭാഗത്ത് ഒരു ചെറിയ റിസർവ്വുണ്ട്. നമ്മെ ഹഠാദാകർഷിക്കുന്ന മനോഹരമായ ഐറീസ് പുഷ്പങ്ങളെ ഈ റിസർവ്വ് സംരക്ഷിക്കുന്നു.



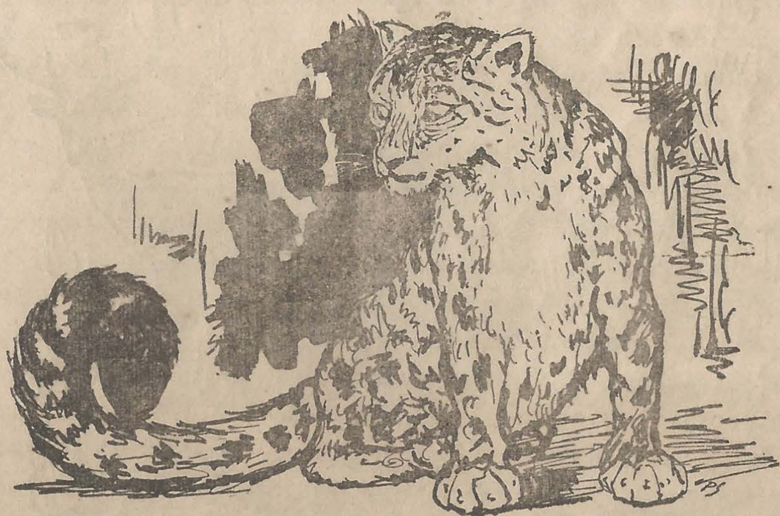
ചിത്രം—93 ഗീർ വനത്തിലെ ഇൻഡ്യൻ സിംഹം

ഒരു വന്യമൃഗസങ്കേതം, ഒരു ആവാസം, ഒരു അഭയസ്ഥലം, ഒരു ഗെയിം റിസർവ്വ്, ഒരു ദേശീയ പാർക്ക്. ഒരു ദേശീയസ്മാരകം എന്നിവയെല്ലാം റിസർവ്വുകളായി പരിഗണിക്കാം. അവയ്ക്കെല്ലാം പൊതുവായ ഒരു സവിശേഷതയുണ്ട്. അവ ഓരോന്നും ഓരോ പ്രത്യേക ആവശ്യത്തിനായി വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതാണ്. റുസർവ്വിനുള്ളിൽ സാധാരണയായി മനുഷ്യവാസം നിരോധിച്ചിരിക്കും. അവിടെ മനുഷ്യവാസം നേരത്തെ ഉണ്ടായിരുന്നാൽത്തന്നെ പ്രാകൃതിക പരിസ്ഥിതി അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്തുന്നതിനുവേണ്ടി വീണ്ടുമുള്ള കുടിയേററം അനുവദിക്കുകയില്ല. ഇക്കോളജീയ തത്വങ്ങരാക്കനുസൃതമായി ആ മേഖല സ്ഥിരതയുള്ളതായി സൂക്ഷിക്കുന്നതിന് വേണ്ടതെല്ലാം ചെയ്യുകയും ചെയ്യും.

മണ്ഡലനം (Zoning)

ഭൂമിയെ കഴിവതും ഫലപ്രദമായി വിനിയോഗിക്കുക എന്നതാണ് വിഭവസംരക്ഷണത്തിന്റെ ഉദ്ദേശങ്ങളിൽ ഒന്ന്. ഈ ആശയം റിസർവ്വുകളിൽ മണ്ഡലന വ്യവസ്ഥ നടപ്പാക്കുന്നതിൽകൂടി പ്രാവർത്തികമാക്കാം. ഈ വ്യവസ്ഥപ്രകാരം, റിസർവ്വിന്റെ അന്തർഭാഗം ഗവേഷകർക്കും സന്ദർശകർക്കും നിരോധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ മേഖല റിസർവ്വിന്റെ മററു ഭാഗങ്ങൾക്ക് ഒരു റിസർവ്വോയറായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു, മററുഭാഗങ്ങൾ പല ആവശ്യങ്ങൾക്കായി വിവിധ മണ്ഡലങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവയിൽ ഒരുഭാഗം ഗവേഷണത്തിനും മറെറാരുഭാഗം സന്ദർശകർക്ക് നടന്ന് കാണാൻവേണ്ടിയുള്ളതുമായിരിക്കും. വാഹന ഗതാഗതത്തിനുള്ള മണ്ഡലവും റിസർവ്വിലുണ്ടായിരിക്കും.

ഭൂമി ഒഴിച്ചിടുന്നത് വന്യജീവികളേയും ഇക്കോളജീയ ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരേയും ഉദ്ദേശിച്ചു മാത്രമല്ല. ആനന്ദി



ചിത്രം — 94 ഹിമപ്പുലി

ക്കുവാനും പ്രാകൃതിക പരിസരങ്ങളെക്കുറിച്ച് നേരിട്ടു മന സ്സിലാക്കി ആസ്വദിക്കുവാനും കൂടി ഉദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ള താണ് ഒരു ദേശീയ പാർക്ക്. യാന്ത്രിക യുഗത്തിൻെറ ആവിർ ഭാവത്തിനു മുമ്പ് ഉണ്ടായിരുന്ന ശുദ്ധമായ പ്രാകൃതിക ആ വാസങ്ങൾക്ക് തുല്യമായ ആവാസങ്ങൾ കാലാകാലങ്ങളിൽ സ ന്ദർശിക്കുവാനും ആസ്വദിക്കാനുമുള്ള മനുഷ്യാവകാശത്തിന് വേണ്ടത്ര പ്രാധാന്യം സംരക്ഷണ പ്രസ്ഥാനം നൽകുന്നുണ്ട്.

വന്യജീവി സംരക്ഷണം ഇൻഡ്യയിൽ

നേരത്തെ സൂചിപ്പിച്ചതുപോലെ വന്യജീവിസംരക്ഷ ണമെന്നത് എല്ലാ വന്യജന്തുക്കളേയും പക്ഷികളേയും



ചിത്രം — 95 ബാരാസിംഗാ മാൻ

വിവേചനാരഹിതമായി പരിരക്ഷണം ചെയ്യുക എന്നല്ല. ഉപദ്രവകാരികളും ഹാനികരങ്ങളുമായ ജന്തുക്കളുടെയും പക്ഷികളുടെയും അമിതമായ വർദ്ധനവ് തടയേണ്ടതാണ്. കൃഷിക്കുനാശം വരുത്തുന്ന കുരങ്ങ്, മാൻ, പന്നി മുതലായ ജന്തുക്കളേയും മനുഷ്യനെ ഭക്ഷിക്കുന്ന കടുവാ, മദമിളകിയ ആന എന്നിവയേയും തീർച്ചയായും വധിക്കേണ്ടതാണ്. ജീവി വർഗ്ഗങ്ങളെ വിശേഷിച്ച് അപൂർവ്വ വർഗ്ഗങ്ങളെ പൂർണ്ണമായും നശിപ്പിക്കുന്നതിന്നെതിരായ സമരമെന്നാണ് വന്യജീവിസംരഷണം കൊണ്ടർത്ഥമാക്കുന്നത്.

പ്രകൃതി ഇൻഡ്യയ്ക്ക് നൽകിയിട്ടുള്ള വിലമതിക്കാൻ സാധ്യമല്ലാത്ത സംഭാവനകളിൽ ഒന്നാണ് ഇൻഡ്യയുടെ മഹത്തായ സസ്യജന്തുസമ്പത്ത്. നൂറു വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പ് ഹിന്ദുസ്ഥാൻ സമതലം ബ്ളാക്ക് ബക്ക്, പുള്ളിമാൻ. നീലക്കാള തുടങ്ങിയുള്ള വിവിധവർഗ്ഗം ജീവികളുടെ വാസസ്ഥലമായിരുന്നു. അവിടത്തെ വനങ്ങളിൽ അസംഖ്യം ഗവൂർ, സാംബാർ, കടുവ, ആന എന്നിവയും ഉണ്ടായിരുന്നു. ജനസംഖ്യാസമ്മർദ്ദം മൂലം അങ്ങിങ്ങ് കാടുകളുണ്ടായിരുന്ന വിശാലമായ തുറസ്സായ പ്രദേശങ്ങൾ കൃഷികൾക്കുപയുക്തമായ മനുഷ്യാവാസങ്ങളാക്കി മാററി. ഇതിൻെറ ഫലമായി വന്യ ജീവികൾക്ക് അവയുടെ പ്രകൃതിദത്തമായ അഭയകേന്ദ്രങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെട്ടു. വിവിധോദ്ദേശ നദീതടപദ്ധതികളും കൂടുതൽ ആഹാരം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാനുള്ള സംഘടിത പ്രവർത്തനങ്ങളും വ്യാവസായീകരണ പദ്ധതികളും വന്യജീവികളുടെ ആവാസം സങ്കുചിതമാകുന്നതിനുള്ള മററുകാരണങ്ങളാണ്. വേട്ട തൊഴിലായി സ്വീകരിച്ചിട്ടുള്ളവരും അല്ലാത്തവരുമായ നായാട്ടുകാരുടെ നിഷ്ക്കരുണവും വിവേചനാരഹിതവുമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വന്യജന്തുക്കൾ വിധേയമായിട്ടുണ്ട്. ഹിന്ദുസ്ഥാൻ സമതലത്തിൻെറ വടക്കൻമേഖലയിൽ ഒരു കാലത്ത് സർവ്വസാധാരണമായിരുന്ന ഒററക്കൊമ്പൻ കാണ്ടാമൃഗത്തെ ഇന്ന് ആസാമിലും പശ്ചിമബംഗാളിലും ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ മാത്രമേ കാണുന്നുള്ളു. ഉത്തരേൻഡ്യയിലെ തുറസ്സായ കാടുകളിൽ വന്യാവസ്ഥയിൽ

കാണപ്പെട്ടിരുന്ന സിംഹം, ഗുജറാത്തിലെ ഗീർ വനങ്ങളിൽ ഒതുങ്ങിക്കൂടിയിരിക്കുകയാണ്. ഉത്തരേൻഡ്യയിൽ സാധാരണയായി കണ്ടിരുന്ന ചെമ്പുലി (ചീററ) യുടെ അഭാവം ഇന്ന് ശ്രദ്ധേയമാണ്. ഇപ്പോൾ മൃഗശാലകളിൽ മാത്രമേ അവയെ കാണുന്നുള്ളു. അതുപോലെ ഒരുകാലത്ത് വിസ്തൃതമായ മേഖലകളിൽ മേഞ്ഞുനടന്നിരുന്ന കാട്ടുപോത്തിനെ (Wild buffalo) ഇന്ന് ആസാമിലെ കാസിരംഗ, മനാസ് എന്നീ വന്യമൃഗ സങ്കേതങ്ങളിലും മദ്ധ്യപ്രദേശത്തേയും ഒറീസയിലേയും ചില പ്രദേശങ്ങളിലും മാത്രമേ കാണാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു. നീലഗിരി, താർ, ലാംഗൂർ എന്നീ വന്യമൃഗങ്ങൾ വിലുപ്തതയുടെ വക്കത്തെത്തിയിരിക്കുന്നു. അതുതന്നെയാണ് ചാവസിൻഹാ, ബാരാസിൻഹാ, ഹിമപ്പുലി (Snow leopard), കാശ്മീർ കലമാൻ, കസ്തൂരിമാൻ, ഗ്രേററ് ഇൻഡ്യൻ ബസ്ററഡ്, തലയിൽ ഇളം ചുവപ്പു നിറമുള്ള താറാവ്, വെള്ളച്ചിറകുകളോടുകൂടിയ കാട്ടുതാറാവ് എന്നിവയുടേയും സ്ഥിതി.

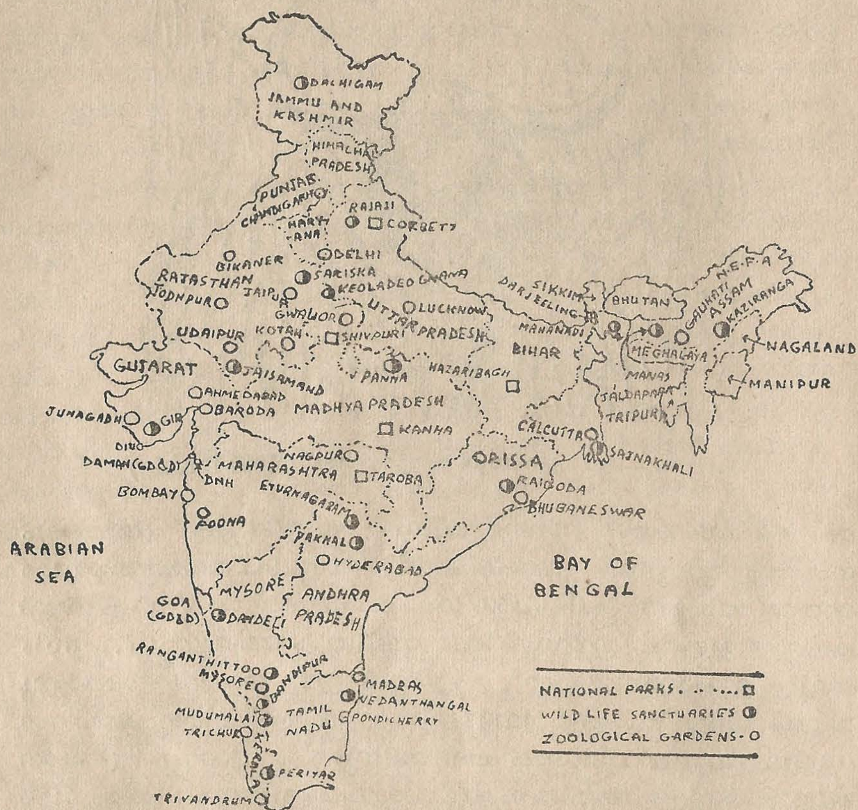
ഇൻഡ്യയിലെ ജന്തുലോകത്തെ സംരക്ഷിക്കുക എന്ന ഉദ്ദേശത്തോടുകൂടി, വിശേഷിച്ചും ചില വർഗ്ഗങ്ങൾ വിലുപ്തമാകുന്നതിനെ തടയുന്നതിനായി അടിയന്തിരമായ നടപടികൾ സ്വീകരിക്കാൻ 1952—ൽ ഇൻഡ്യാ ഗവൺമെൻറ് വന്യജീവി സംരക്ഷണത്തിനായുള്ള ഒരു സമിതി (The Indian Board for wild life) രൂപീകരിച്ചു. വന്യജീവി സംരക്ഷണത്തിനനുകൂലമായി പൊതുജനധാരണ ഉണ്ടാക്കുകയാണ് ഈ സമിതിയുടെ പ്രധാന ലക്ഷ്യം. ഈ സമിതി സ്റേററ് ഗവൺമെൻറുകൾക്ക് വന്യജീവിസംരക്ഷണത്തിനും, വിശിഷ്യാ ദേശീയ പാർക്കുകളും വന്യജന്തുകേന്ദ്രങ്ങളും സ്ഥാപിക്കുകയും വികസിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനും, വേണ്ട ഉപദേശം നൽകുന്നു. ഇപ്പോൾ പല സ്റേററ് ഗവൺമെൻറുകൾക്കും വന്യജീവി സംരക്ഷണത്തെക്കുറിച്ച് ഉപദേശം നൽകുന്നതിനായി അവരുടേതായ വന്യജീവി സംരക്ഷണ സമിതികൾ ഉണ്ട്. വന്യജീവിസംരക്ഷണത്തിൽ ജന



ചിത്രം — 96 ഇൻഡ്യൻ കാട്ടുപോത്ത് (Wild Buffalo)

ങ്ങളുടെ സഹായം നേടുന്നതിനു വേണ്ടിയുള്ള ശ്രമങ്ങളും നടത്തപ്പെടുന്നുണ്ട്. തൽഫലമായി വിലുപ്തതയുടെ വക്കത്തെത്തിയിരുന്ന ചിലവർഗ്ഗം ജന്തുക്കളെ രക്ഷിക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഇൻഡ്യയിലെ വലിയ കാണ്ടാമൃഗവും, സിംഹവും ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. എന്നാൽ ഈ നടപടികൾകൊണ്ടു മാത്രം വന്യജീവികളെ വേണ്ടവിധം സംരക്ഷിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല. വന്യജീവിസംരക്ഷണത്തിനുള്ള ഏററവും പ്രധാനപ്പെട്ട മാർഗ്ഗം അതിനനുകൂലമായ പൊതുജനാഭിപ്രായം വളർത്തുകയാണ്. അതിൻെറ അഭാവത്തിൽ ജന്തുക്കളേയും പക്ഷികളേയും പരിരക്ഷിക്കുവാനുള്ള മററെല്ലാ ശ്രമങ്ങളും വിഫലമായിത്തീരും.

ഇരുപതാംനൂററാണ്ടിൻെറ ആരംഭത്തിൽ ഇൻഡ്യയിൽ 40,000 കടുവകളുള്ളതായി കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരുന്നു. എന്നാൽ 1972—ൽ അവ 1827 ആയി കുറഞ്ഞു. നമ്മുടെ ദേശീയ മൃഗമായ കടുവകളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി 1972—ൽ 'പ്രോജക്ററ് ടൈഗർ' എന്ന പേരിൽ ഒരു സംരക്ഷണപദ്ധതി ആവിഷ്ക്കരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ആസാം, ബീഹാർ, ഒറീസാ, ഉത്തര



ചിത്രം—97 ഇൻഡ്യയിലെ വന്യമൃഗസങ്കേതങ്ങൾ, പാർക്കുകൾ തുടങ്ങിയവ കാണിക്കുന്ന ഭൂപടം

പ്രദേശ്, രാജസ്ഥാൻ, മദ്ധ്യപ്രദേശ്, മഹാരാഷ്ട്ര, കർണ്ണാടകം, പശ്ചിമബംഗാൾ എന്നീ ഒൻപതുസംസ്ഥാനങ്ങളിലെ ഓരോ വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങളെയാണ് ഈ പദ്ധതി വിജയിപ്പിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി പ്രത്യേകമായി തെരഞ്ഞെടുത്തിട്ടുള്ളത്.

ഇൻഡ്യയിൽ സംരക്ഷണം നൽകിയിട്ടുള്ള വന്യജീവികളുടെ പട്ടിക അനുബന്ധമായി ചേർത്തിട്ടുണ്ട്.

വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങളും ദേശീയപാർക്കുകളും
(Wild life Sanctuaries and National parks)

വന്യജീവികളുടെ അവസാനത്തെ അഭയകേന്ദ്രങ്ങളാണ് വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങളും ദേശീയപാർക്കുകളും. അവ വന്യജീവികൾക്ക് പൂർണ്ണമായ നാശത്തിൽ നിന്നും രക്ഷ നൽകുന്നു.

വനനിയമം മുഖേന ജന്തുക്കളെ വെടിവച്ചുകൊല്ലുന്നത് നിരോധിച്ചിട്ടുള്ള റിസർവ് വനങ്ങളാണ് ഇൻഡ്യയിലെ വന്യജീവി സങ്കേതങ്ങൾ. അവ സ്ഥിരമായിട്ടുള്ളതോ അതാതുകാലങ്ങളിൽ വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങളായി സ്റ്റേററ് ഗവൺമെൻറുകൾ പ്രഖ്യാപിച്ചിട്ടുള്ള റിസർവ് വനങ്ങളോ ആവാം. വേട്ടമൃഗസങ്കേതങ്ങൾ (Game Sanctuaries) ഇപ്പോൾ വന്യജീവി സങ്കേതങ്ങൾ എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്.

ഹെയിലി പാർക്ക് ഏതാണ്ട് 40 കൊല്ലങ്ങൾക്കു മുമ്പാണ് ആരംഭിച്ചതെങ്കിലും ദേശീയപാർക്കുകൾ ഇൻഡ്യയ്ക്ക് ഇന്നും പുതുമയാണ്. ദേശീയപാർക്കുകൾക്ക് വിവിധ രാജ്യങ്ങളിൽ വിവിധ അർത്ഥമാണ് കൽപ്പിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഇംഗ്ലണ്ടിൽ ദേശീയ പാർക്കുകൾ പ്രകൃതിസൗന്ദര്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളോ ചരിത്രപരമോ, പുരാണവസ്തുപരമോ ആയ പ്രാധാന്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളോ ആയിരിക്കും. യൂറോപ്പിൽ ദേശീയ പാർക്കുകൾ വന്യജീവി സങ്കേതങ്ങളാണ്. അമേരിക്കയിൽ പ്രകൃതിരമണീയതയ്ക്കും അസാധാരണമായ പ്രകൃതിദൃശ്യങ്ങൾക്കും പ്രസിദ്ധമാണ് ദേശീയ പാർക്കുകൾ. ആഫ്രിക്കയിലെ ദേശീയപാർക്കുകളുടെ സവിശേഷത അവ തികച്ചും ജന്തുക്കൾക്ക് പ്രാധാന്യം നൽകുന്നവയാണെന്നുള്ളതാണ്.

പ്രകൃതിയെ മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടലിൽ നിന്നും, നാശത്തിൽനിന്നും രക്ഷിക്കുക എന്ന പൊതുവായ അടിസ്ഥാനതത്വമാണ് ദേശീയ പാർക്കുകൾക്കുള്ളത്. ഇക്കാര്യത്തിൽ എല്ലാ ദേശീയ പാർക്കുകൾക്കും തുല്യമായ സ്ഥാനമുണ്ട്.

ഇൻഡ്യയിലെ വന്യജീവി സംരക്ഷണസമിതി ഒരു വന്യജീവി സങ്കേതത്തെ ഇപ്രകാരമാണ് നിർവചിച്ചിരിക്കുന്നത്.

അധികാരികളുടെ രേഖാമൂലമായ അനുവാദം കൂടാതെ ഏതു വർഗ്ഗം ജന്തുക്കളേയും പക്ഷികളേയും കൊല്ലുകയും പിടിച്ചെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് നിരോധിച്ചിട്ടുള്ളതും, കഴിവതും പ്രകൃതിദത്തമായ സവിശേഷതകളും അതിർത്തികളും പരിപാവനമായി കരുതപ്പെടേണ്ടതുമായ ഒരു മേഖലയാണ് ഒരു വന്യജീവിസങ്കേതം. വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങളിൽ പൊതുജനങ്ങൾക്ക് പ്രവേശനം ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതാണ്. വനസംബന്ധമായ സാധാരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഒഴിവാക്കപ്പെടുന്നില്ലെങ്കിലും എല്ലാ വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങളിലും പൂർണ്ണനിരോധനമുള്ള അഭയാരണ്യം എന്ന ഒരു ഭാഗം ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്. ദേശീയപ്രാധാന്യമുള്ള പ്രകൃതിദത്തവും ചരിത്രപരവുമായ വസ്തുക്കളേയും വന്യജീവികളേയും സ്ഥിരമായി സംരക്ഷിക്കുവാൻ വേണ്ടി നിയമം മൂലം വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതും, പൊതുജനങ്ങൾക്ക് ആസ്വദിക്കാനുതകുന്നവിധം സൗകര്യങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളതുമായ ഒരു പ്രദേശമാണ് ദേശീയപാർക്ക്.

ചീഫ് കൺസർവേറർ, മന്ത്രി, സംസ്ഥാന ഗവൺമെൻറ് എന്നീ അർഹരായ അധികാരികളിൽ ആരെങ്കിലും പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ഉത്തരവിൻെറ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ഒരു വന്യജീവിസങ്കേതം രൂപം കൊള്ളുന്നത്. എന്നാൽ ഒരു ദേശീയപാർക്ക് സൃഷ്ടിക്കുവാനും, ഇല്ലാതാക്കുവാനും, അതിന് മാററങ്ങൾ വരുത്തുവാനും നിയമനിർമ്മാണസഭയ്ക്കു മാത്രമെ അധികാരമുള്ളു. അതിനാൽ പദവി, നിലനിൽപ്പ്, സംരക്ഷണം എന്നീ കാര്യങ്ങളിൽ ഒരു ദേശീയ പാർക്കിന് വന്യജീവിസങ്കേതത്തെക്കാൾ ഉയർന്ന നിലയാണുള്ളത്.

വന്യജീവി സങ്കേതത്തിനും ദേശീയ പാർക്കിനും അത്യന്താപേക്ഷിതമായ ഒന്നാണ് അവയെ ശരിയായ രീതിയിൽ സംരക്ഷിക്കുക എന്നത്. അവയുടെ സുരക്ഷിതത്വം കൈവരുത്തുന്നതിന് നിയമങ്ങളും ചട്ടങ്ങളും, ചുമതലപ്പെട്ട സ്ഥിരം ഉദ്യോഗസ്ഥൻമാരും ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഇവയിലെ വന്യജീവികളെ കഴിവതും ശല്യപ്പെടുത്താതിരിക്കുക, പൊതുജനങ്ങൾക്ക് പ്രവേശനം അനുവദിക്കുക, മനുഷ്യനെപ്പററിയുള്ള ഭയത്തിൽനിന്നും വിമുക്തമായിക്കഴിയുന്ന

വന്യജീവികളെ നേരിട്ട് സമീപത്തു നിന്നു കാണുവാൻ സന്ദർശകർക്കുവേണ്ട എല്ലാ സൗകര്യങ്ങളും ഏർപ്പെടുത്തുക എന്നിവ വന്യജീവിസങ്കേതങ്ങളുടേയും ദേശീയ പാർക്കുകളുടേയും സംവിധാനത്തിലും നടത്തിപ്പിലും സ്വീകരിക്കേണ്ട മററു തത്വങ്ങളാണ്. പ്രധാനപ്പെട്ട മറെറാരാവശ്യം ഈ കേന്ദ്രങ്ങളുടെ അതിർത്തികളുടെയും ചുററുമുള്ള പ്രദേശങ്ങളുടേയും സംരക്ഷണമാണ്. കൃഷി, കന്നുകാലിമേച്ചിൽ, വന്യമൃഗനായാട്ട് മുതലായവയിൽ നിന്നും വന്യമൃഗസങ്കേതങ്ങളേയും ദേശീയപാർക്കുകളേയും രക്ഷിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ഒരു അതിർത്തി മേഖല സൃഷ്ടിക്കേണ്ടതാണ്. അവിടെ പ്രാകൃത്യാ നിലനിന്നിരുന്ന സസ്യങ്ങളുടെ സംരക്ഷണം കഴിവതും ഉറപ്പു വരുത്താൻ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്. എന്തെന്നാൽ സസ്യസമുദായത്തിൽ വലിയ വ്യത്യാസങ്ങൾ സംഭവിച്ചാൽ അത് സംരക്ഷണം നൽകുവാൻ ഉദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ജന്തുക്കൾക്ക് അനുകൂലമല്ലാത്ത പരിസ്ഥിതിക്ക് കാരണമാകും. ഉദാഹരണമായി ഉത്തരബംഗാളിലെ വന്യമൃഗസങ്കേതത്തിന് കാട്ടുതീയിൽ നിന്നും ദീർഘകാലം തുടർന്നു നൽകിയിരുന്ന സംരക്ഷണം കാണ്ടാമൃഗത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം അവിടെ ജീവിക്കാനനുയോജ്യമല്ലാത്ത പരിസ്ഥിതി സംജാതമാക്കി. കാണ്ടാമൃഗം കൂടുതൽ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നത് പുൽനിറഞ്ഞ ചതുപ്പുനിലമാണ്. കാട്ടുതീമൂലം പുല്ല് എരിഞ്ഞു പോകുന്നത് കാണ്ടാമൃഗത്തിന് ഹിതകരമായ ഇളം പുല്ല് ലഭിക്കുന്നതിന് സഹായകരമായിരുന്നു.

സുവോളജിക്കൽ ഗാർഡൻസ്:— മിക്കവർക്കും മൃഗശാല പരിചിതമാണല്ലോ. ജന്തുക്കളെ പ്രദർശിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് മൃഗശാലയുടെ ഉദ്ദേശം. മൃഗശാലയിൽ ജന്തുക്കളുടെ സ്വാതന്ത്ര്യം ഏതാണ്ട് പൂർണ്ണമായും നിയന്ത്രിക്കത്തക്കവണ്ണം അവയെ കൂടുകളിലും കൃത്രിമ വളപ്പുകൾക്കുള്ളിലും വളർത്തുന്നു. ഒരു സുവോളജിക്കൽ ഗാർഡൻ അഴികളില്ലാത്ത മൃഗശാലയാണ്. ഇവിടെ ജന്തുക്കൾ പൂർണ്ണമായും സ്വതന്ത്രരാണ്. സുവോളജിക്കൽ ഗാർഡനു ചുററുമുള്ള വേലി പലപ്പോഴും പ്രകട

മായിക്കാണാൻ സാദ്ധ്യമല്ലാത്ത വിധം മറയ്ക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ ജന്തുക്കളെ കുഴിവതും അവയുടെ സ്വാഭാവിക ചുററുപാടുകളിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു. വേണ്ടത്ര സ്ഥലസൗകര്യം ഉള്ളിടങ്ങളിൽ മാത്രമെ സുവോളജിക്കൽ ഗാർഡൻ സംവിധാനം ചെയ്യാൻ പററുകയുള്ളൂ. അവയ്ക്കുള്ള ഏററവും നല്ലസ്ഥാനം നഗരങ്ങൾക്കു പുറത്താണ്.

പക്ഷിസങ്കേതങ്ങൾ:— പല വർഗ്ഗം പക്ഷികൾക്ക് സംരക്ഷണം നൽകുന്നതിന് ഇൻഡ്യയിൽ പല സ്ഥലങ്ങളിലായി പക്ഷിസങ്കേതങ്ങൾ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. രാജസ്ഥാനിൽ ഭരത്പുരിലെ ഖാന പക്ഷിസങ്കേതം ഇൻഡ്യയിലെ ഏററവും പ്രധാനപ്പെട്ട പക്ഷിസങ്കേതമാണ്. ചുററും വനങ്ങളുള്ള താഴ്ന്ന ചതുപ്പു സ്ഥലമാണിത്. ഇവിടെ ജലപക്ഷികൾക്ക് സൈ്വരമായി വളരുന്നതിനും വംശോൽപ്പാദനം നടത്തുന്നതിനും സൗകര്യമുണ്ട്. സ്പൂൺബിൽ, ഗ്രേഹെറാൺ. എഗ്രററ്, ഡാർട്ടർ മുതലായ പക്ഷികളാണിവിടെ കാണപ്പെടുന്നത്.

രംഗനാഥിട്ടു പക്ഷിസങ്കേതം കർണ്ണാടകത്തിലെ ശ്രീരംഗപട്ടണത്തിലാണ്. കാവേരിനദിയിലെ ദ്വീപുകളിലാണ് ഈ സങ്കേതം സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഇവിടുത്തെ മുഖ്യപക്ഷികൾ ഓപ്പൺ ബിൽസ്റേറാർക്ക്, വൈററ് ഐബീസ്, നൈററ് ഹെറാൺ, ഇൻഡ്യൻ ഡാർട്ടർ, കോർമോറൻറ്, കാററിൽ എഗ്രററ് എന്നിവയാണ്.

30 ഹെക്ടർ വിസ്തൃതിയുള്ള വേടന്തങ്ങൽ പക്ഷിസങ്കേതം തമിഴ്നാട്ടിലെ ചിങ്കൽപെട്ടിലെ ഒരു തടാകമാണ്. ഇൻഡ്യൻ ഡാർട്ടർ, സ്പൂൺബിൽ, ഓപ്പൺബിൽ, ഗ്രേഹെറാൺ, കോർമോറൻറ്, എഗ്രററ് വൈററ് ഐബീസ്, നൈററ് ഹെറാൺ എന്നീ പക്ഷികൾക്ക് ഇവിടെ സംരക്ഷണം ലഭിക്കുന്നു. വടക്കേ അമേരിക്കയിലെ ഫ്ളോറിഡയിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന എവർഗ്ലേഡ്സ് സങ്കേതം ലോകപ്രസിദ്ധമാണ്. വലുതും ചെറുതുമായ വിവിധവർഗ്ഗം പക്ഷികൾക്ക് ഇവിടെ സംരക്ഷണം ലഭിക്കുന്നുണ്ട്. ഗ്രേററ് ബ്രിട്ടനിലെ മിൻസ്മീയർലെവൽ എന്ന പക്ഷി

സംരക്ഷണ കേന്ദ്രത്തിൽ 200—ൽപരം വർഗ്ഗം പക്ഷികളെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.

കേരളത്തിലെ വന്യമൃഗസങ്കേതങ്ങൾ

കേരളത്തിൽ അഞ്ച് വന്യമൃഗസങ്കേതങ്ങൾ ഉണ്ട്.

1. പെരിയാർ വന്യമൃഗസങ്കേതം
2. പറമ്പിക്കുളം വന്യമൃഗസങ്കേതം
3. നെയ്യാർ വന്യമൃഗസങ്കേതം
4. പീച്ചി—വാഴാനി വന്യമൃഗസങ്കേതം
5. വയനാട് വന്യമൃഗസങ്കേതം

വിവിധതരം ജന്തുക്കൾക്ക് വാസസ്ഥലം നൽകുന്നതോടൊപ്പം നമ്മുടെ ഓരോ വന്യജീവിസങ്കേതവും അതിൻേറതായ പ്രത്യേക സവിശേഷതകൾ നിലനിറുത്തുന്നുണ്ട്. വളരെ ഉയർന്നതലത്തിലുള്ള പെരിയാർ തടാകത്തിനു ചുററും ആകർഷകമായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന പെരിയാർ വന്യമൃഗസങ്കേതം പ്രാഥമികമായും കാട്ടുപോത്തിനും ആനയ്ക്കും ഒരു വാസസ്ഥലമാണ്. ഇടുക്കി ഡിസ്ട്രിക്ടിൽ തമിഴ്നാടിനടു



ചിത്രം—98 പെരിയാർ വന്യമൃഗസങ്കേതത്തിലെ ആനകൾ

ത്തായി പശ്ചിമഘട്ടത്തിലാണ് ഇത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ഇതിന് 777 ചതുരശ്ര കി. മീററർ വിസ്തൃതി ഉണ്ട്.

ഈ സങ്കേതത്തിൻെറ ഉപരിതലം നിരപ്പില്ലാത്തതും പൂർവ്വഭാഗം നിബിഡമായ വനങ്ങൾകൊണ്ട് നിറഞ്ഞതുമാണ്. പ്രധാനപ്പെട്ട പർവ്വതശിഖരങ്ങൾ പച്ചമല, വെള്ളിമല, ശിവഗിരിമല, സുന്ദരമല, എന്നിവയാണ്. ഇവയിൽ ഏററവും ഉയരം കൂടിയ വെള്ളിമലയ്ക്ക് 2019 മീററർ ഉയരമുണ്ട്.

ഇവിടത്തെ സസ്യങ്ങൾ വിവിധ വർഗ്ഗങ്ങളിൽ പെടുന്നു. ഉഷ്ണമേഖലയിലെ വിസ്തൃതമായ ഇലകളോടു കൂടിയതും ഇല പൊഴിയ്ക്കുന്ന വർഗ്ഗത്തിലുള്ളതും നിത്യഹരിതങ്ങളുമായ വിവിധതരം വൃക്ഷങ്ങളാണ് ഇവിടെ ഉള്ളത്. 1300 മീററിൽ കൂടുതൽ ഉയരമുള്ള കുന്നുകളിൽ വിശാലമായ പുൽപ്രദേശങ്ങളുണ്ട്.

കേരളത്തിലെ വന്യജീവി സംരക്ഷണ സമിതി (കേരള വൈൽഡ് ലൈഫ് ബോർഡ്) അടുത്ത കാലത്ത് വയനാട്ടിലെ വനങ്ങളിൽ 2000 കിലോമീററർ വിസ്തൃതിയുള്ള ഒര്യ കടുവാ സംരക്ഷണകേന്ദ്രം തമിഴ്നാട്, കർണ്ണാടക ഗവൺമെൻറുകളുമായി സഹകരിച്ച് പ്രാവർത്തികമാക്കുവാൻ ഒരു പദ്ധതി രൂപീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. കോട്ടയത്തിനടുത്തുള്ള പാതിരാമണലിലും കുററിയാടിയിലും, വയനാട്ടിലുമായി മൂന്ന് പക്ഷി സങ്കേതങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കാനുള്ള സാദ്ധ്യതകളും ഉള്ളതായി ബോർഡ് കരുതുന്നു.

വന്യപ്രാണി സപ്താഹ്

ഇൻഡ്യൻ ബോർഡ് ഫോർ വൈൽഡ് ലൈഫ് ദേശീയതലത്തിൽ ഒരു വന്യജീവിദിനം ആഘോഷിക്കണമെന്ന് നിർദ്ദേശിക്കുകയുണ്ടായി. അതനുസരിച്ച്, വന്യജീവികളോട് ജനങ്ങൾക്കുള്ള സ്നേഹത്തിൻെറയും, വന്യജീവികളുടെ നിലനിൽപ് ശാശ്വതീകരിക്കുവാനുള്ള വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന താൽപ്പര്യത്തിൻെറയും ചിഹ്നമെന്നോണം എല്ലാവർഷവും വന്യജീവിവാരം ആച

രിക്കുവാൻ സ്റേററ് ഗവൺമെൻറുകളോട് (അവയുടെ കീഴിലുള്ള വനം, വിദ്യാഭ്യാസം എന്നീ വകുപ്പുകൾ സർവ്വകലാശാലകൾ മററ് വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങൾ എന്നിവയിൽ കൂടി 1955–ൽ കേന്ദ്രഗവൺമെൻറ് അഭ്യർത്ഥിക്കുകയുണ്ടായി. ഇൻഡ്യയിലെ വന്യജീവിതത്തിൽ പൊതുവായും വന്യമൃഗസങ്കേതങ്ങളിലും ദേശീയ പാർക്കുകളിലും പ്രത്യേകിച്ചും താൽപര്യം ഉളവാക്കുന്നതിനായി തീവ്രമായ പ്രചരണവും പ്രസിദ്ധീകരണവും കൊടുക്കുവാൻ വന്യജീവിവാരം നല്ലസന്ദർഭം നൽകുന്നുണ്ട്. അഹിംസയുടെ പ്രവാചകനായ മഹാത്മാഗാന്ധിയുടെ ജന്മദിനാഘോഷവുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് ഈ വാരാചരണം നടത്തണമെന്ന ബോർഡിൻെറ തീരുമാനം കൂടുതൽ ഉചിതമായിട്ടുണ്ട്.

ഈ വാരാചരണകാലത്ത് എല്ലാവരും താഴെപ്പറയും പ്രകാരമുള്ള ഒരു പ്രതിജ്ഞ എടുക്കുകയും അതനുസരിച്ച് എന്നും പ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

''മാനവസംസ്കാരത്തിൻെറ അടിസ്ഥാനമായ പ്രകൃതി പരിസരങ്ങൾ സംരക്ഷിക്കേണ്ടതിൻെറ മൗലിക പ്രാധാന്യത്തെപ്പററി ബോധ്യം വന്നിട്ടുള്ള ഞാൻ ഭാവി തലമുറകൾക്കുവേണ്ടി നമ്മിൽ അർപ്പിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതും തിരോധാനം ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതുമായ നമ്മുടെ വന്യജീവികളേയും ക്ഷയോന്മുഖമായ നമ്മുടെ വനപ്രദേശങ്ങളേയും പരിപോഷിപ്പിക്കുന്നതിന് അനവരതം, സർവ്വാത്മനാ പ്രയത്നിക്കുന്നതാണെന്ന് പ്രതിജ്ഞ ചെയ്യുന്നു.''

അഭ്യാസങ്ങൾ

1. സംരക്ഷണം എന്നാലെന്ത്?

2. സംരക്ഷണത്തിന്റെ ആവശ്യകത എന്ത്?

3. വെള്ളപ്പൊക്കം ഉണ്ടാകുന്നതെന്തു കൊണ്ട്? വെള്ളപ്പൊക്ക നിവാരണ മാർഗ്ഗങ്ങളെന്തെല്ലാം?

4. മണ്ണൊലിപ്പ് എന്നാലെന്ത്? മണ്ണൊലിപ്പിന് ഇടയാക്കുന്ന സംഗതികളേവ?

5. കാററുമൂലമുള്ള മണ്ണൊലിപ്പു നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങളെന്തെല്ലാം?

6. പ്രകൃതി വിഭവങ്ങളെ വിവേചനാപൂർവ്വം വിനിയോഗിക്കണമെന്ന് പരിസ്ഥിതി വിജ്ഞാനീയർ ആവശ്യപ്പെടുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?

7. മററു പ്രകൃതി വിഭവങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് ജലത്തിനുള്ള പ്രാധാന്യമെന്ത്?

8. താഴെപ്പറയുന്ന പ്രകൃതി വിഭവങ്ങളെ തീർന്നുപോകുന്നവയെന്നും തീർന്നുപോകാത്തവയെന്നും രണ്ടായിതരംതിരിക്കുക.
വനങ്ങൾ, ജലം, വായു, ധാതുക്കൾ, മണ്ണ്, പെട്രോളിയം, കൽക്കരി, ജന്തുക്കൾ, സസ്യങ്ങൾ, മഹാസമുദ്രങ്ങൾ.

9. വായു മലിനമാകുന്നതെങ്ങനെ?

10. കീടനാശിനികളുടെയും, രാസവസ്തുക്കളുടെയും പ്രയോഗം, പ്രകൃതിയുടെ തുലനാവസ്ഥയെ എങ്ങനെ ബാധിക്കുന്നു?

11. സ്മോഗ് എന്നാലെന്ത്?

12. ജനസംഖ്യാ പ്രശ്നവും സംരക്ഷണ പ്രശ്നങ്ങളും തമ്മിൽ എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?

13. വനാപരോപണം എന്നാലെന്ത് ?

14. വനാരോപണം മൂലമുള്ള ദോഷങ്ങളേവ ?

15. പ്രകൃതിയുടെ സംതുലിതാവസ്ഥ നിലനിറുത്തുന്നതിൽ സിംഹം, കടുവാ, പുലി എന്നിവയുടെ പങ്കെന്ത് ?

16. ഇൻഡ്യയിലെ വന്യജീവി സംരക്ഷണത്തിന് ഇൻഡ്യൻ ബോർഡ് ഫോർ വൈൽഡ് ലൈഫ് ഏതെല്ലാം രീതികളിൽ സഹായിക്കുന്നു ?

17. റിസർവ് എന്നാലെന്ത് ? വിവിധതരം റിസർവുകളേവ ?

18. വന്യജീവി സങ്കേതങ്ങളും ദേശീയ പാർക്കുകളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെന്ത് ?

19. വന്യജീവി വാരത്തിൻെറ പ്രാധാന്യമെന്ത് ?

20. I. U. C. N. എന്നാൽ എന്ത് ? അതിൻെറ പ്രവർത്തനം വിശദീകരിക്കുക.

21. ജീവികളെ ഉന്മൂലനാശത്തിൽ നിന്നു രക്ഷിക്കുവാൻ സ്വീകരിച്ചിട്ടുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ വിവരിക്കുക.

APPENDIX I

CLASSIFICATION OF AIR POLLUTION AND EMISSIONS.

Type	Category	Examples	Important pollutants.
Combustion	Fuel burning	Domestic burning, thermal power plants.	Sulphur and nitrogen oxides
	Transportation	cars, trucks, aeroplants and railways	Carbon monoxide, nitrogen oxide, lead, smoke, organic vapours, odours etc.
	Refuse burning	open burning dumps	Fly ash and particulates
Manufacturing processes	Chemical plants.	Petroleum refineries, fertilizers, cement, paper mills, ceramic clay products and glass manufacture.	Hydrogen sulphide, sulphur oxide, flourides, odours, organic vapour and dusts
	Metallurgical plants.	Aluminium refineries, steel Plants.	Metal fumes (lead and zinc) Flourides and particulates,
	Wasted recovery	Scrap metal yards, rendering plants.	Smoke, soot, odours, organic vapours, metal fumes.

Agricultural activities	Crop spraying	Pest and weed control	Organo phosphates, chlorinated hydrocarbons, lead, arsenic
	Field burning	Burning of refuse, fire wood, and dry cattle dung.	smoke, fly ash, soot, sulphur oxides, particulates and organic vapours.
Solvent usage.	Spray painting, solvent extractions, inks, solvent cleaning.	Furniture and appliance finishign, dyeing, printing and chemical separations, Dry cleaning, degreasing etc.	Hydrocarbons and other organic vapours.
Nuclear energy Programmes.	Euel fabrication. Ore preparation Spentfuel processing, Nuclear device testing	Gaseous diffusion. crushing, grinding and screening, Chemical separation, Bomb explosions.	Flourides, Uranium, beryllium dust and other particulates argon-41, iodine 131, Radio active fall out, strontium 90 and caesium-137, carbon 14 etc.

APPENDIX II

LIST OF PROTECTED SPECIES OF WILD LIFE IN INDIA

1. Indian lion
2. Tiger
3. White tiger
4. Cheetah or hunting leopard
5. Clouded leopard
6. Snow leopard or ounce
7. Caracal
8. Spotted linsang or tiger-civet
9. Golden cat
10. Marbled cat
11. Rustyspotted cat
12. Golden langoor
13. Lesser panda
14. Swamp deer or barasingha
15. Brow-antlered deer or the thamin deer
16. Four-horned antelope (chausingha)
17. Black buck
18. Indian gazelle (chinkara)
19. Kashmir stag (hangul)
20. Musk deer (Kastura)
21. One-horned rhinoceros
22. Indian elephant
23. Wild buffalo
24. Pigmy hog
25. Markhor
26. Shapu or Urial
27. Wild ass
28. Takin
29. Crocodile
30. Indian python
31. Indian pangolin
32. Great Indian bustard
33 White-winged wood-duck
34. Pink headed duck
35. Peacock
36. Tragopans.
37. Butterflies



APPENDIX III

Some important trees found in the Periyar Wild Life Sanctuary

Scientific name	*Local name*	*Trade name*
Tectona grandis	Thekku	Teak
Terminalia paniculata	Maruthu	Kindal
Salmalia malabarica	Elave	Semul
Pterocarpus marsupium	Venga	Bijasal
Artocarpus hirsuto	Anjili	Ayani
Dalbergia latifolia	Veetti	Rose wood
Hopea parvifloia	Thampakam	Hopea
Sterculia alata	Anathondi	Narikel
Ailanthus excelsa	Perumaram	Maharukh
Dysoxolum malabaricum	Vella akil	White cedar
Erythrina indica	Murikku	Coral tree
Phyllanthus emblica	Nelli	Amala
Xylia xylocarpa	Irul	Irul
Aedinanthera pavonia	Manchady	Redwood tree
Acacia sundra	Karingali	Karingali
Albizzia procera	Karinthakara	White siris
Albizzia lebbek	Nenmenivaka	East Indian walnut
Terminalia bellerica	Thanni	Behera
Terminalia tomentosa	Thempavu	Laurel
Eugenia jambolana	Njaval	Indian cherry
Lagerstroemia lanceolata	Venthekku	Venthekku

Adina cordifolia	Manjakadampu	Haldu
Alstonia scholaris	Ezhilampala	Shaitham wood
Strichnos nuxvomica	Kanjiram	Nuxvomica

Local and scientific names of some of the animals of Periyar wild life sanctuary

Indian Elephant	Elephas maximus
Gaur or Indian bison	Bos gaurus
Sambhar	Cervus unicolor
Wild Boar	Sus scrofa
Barking deer	Muntiacus muntjae
Mouse deer	Tragulus meminna
Bonnet Macaque	Macaca radiata
Lion tailed Macaque	Macaca silenus
Niligiri langur	Presdytes Johnii
Wild dog	Cuon alpinus
Tiger	Panthera tigris
Leopard	Panthera pardus
Jungle cat	Felis chacs
Otter	Lutra perspiciliata
Sloth bear	Melursus ursinus
Indian giant squirrel	Ratufa indica
Flying squirrel	Petuarista sp,
Stripe necked mangoose	Herpestes vitticollis
Porcupine	Hystrix indica
Black naped hare	Lepus nigricollis

Birds

1. Darter
2. Great Indian Hornbill
3. Grackle
4. Grey Jungle fowl
5. Blue winged parakeet
6. Lovekeet
7. Myna
8. Wood pecker
9. Oriole
10. Drongo
11. Babbler
12. Bulbul
13. Fly catcher

പദസൂചിക

അകാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ	Inorganic compounds
അജീവീയ ഘടകങ്ങൾ	Abiotic factors
അവക്ഷേപണം	Precipitation
അതിവ്യാപനം	Overlapping
അന്തഃസ്രവണം	Percolation
അക്ഷാംശം	Latitude
അനുകൂലനം	Adaptation
അനുകൂലതമ താപനില	Optimum temperature
അകശേരുകികൾ	Invertebrates
ആന്തരപരജീവി	Internal parasite
ആവാസം	Habitat
ആവാസവ്യവസ്ഥ	Ecosystem
ആപേക്ഷിക ക്ലിന്നത	Relative humidity
ആഹാരശൃംഖല	Food chain
ആഹാരശൃംഖലാജാലം	Food web
ഇര	Prey
ഇക്കോളജി	Ecology
ഇക്കോളജീയ പിൻതുടർച്ച	Ecological succession
ഇക്കോളജീയ പിരമിഡുകൾ	Ecological pyramids
ഇലപൊഴിയും വനങ്ങൾ	Deciduous forests
ഉപഭോക്താക്കൾ	Consumers
ഉൽപ്പാദകർ	Producers
ഉപോഷ്ണമേഖല	Subtropical region
ഉദാസീനീകരണ വസ്തുക്കൾ	Neutralising substances

ഊർജ്ജ പരിവർത്തനം	Transformation of energy
ഓഷധീ നാശിനികൾ	Herbicides
ഓലരോഗം	Leaf rot
കടലാക്രമണം	Sea erosion
കടുംകൃഷി	Intensive cultivation
കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ	Organic compounds
കാലിമേച്ചിൽ	Grazing
കിണ്വനം	Fermentation
കീടം	Pest
കീടനാശിനി	Pesticide
കൊമ്പൻചെല്ലി	Rhinoceros beetle
കോണിലപ്പൊട്ടുരോഗം	Angular leaf spot disease
കോണ്ടൂർ ഉഴവ്	Contour ploughing
ക്ലിന്നത	Humidity
കൃഷിസ്ഥലം	Agriculture field
കൃഷിപര്യയം	Rotation of crops
കൃത്രിമ ആവാസവ്യവസ്ഥ	Artificial ecosystem
ഖനിജകൾ	Minerals
ഗൃഹി	Host
ഗ്രീഷ്മ നിഷ്ക്രിയത	Aestivation
ഘടകം	Factor
ഘടന	Structure
ചരിവ്	Slope
ചങ്ക്വാട്ടം	dead-heart
ചാക്രീയ ചലനം	Cyclic movement
ചുററുപാടുകൾ	Surrounding
ചെന്നീരൊലിപ്പ്	Stem bleeding
ചെംചീയൽരോഗം	Red rot disease
ജലസംഭരണി	Reservoir

ജലജീവമേഖലകരം	Aquatic biomes
ജലമണ്ഡലം	Hydrosphere
ജലപരിവൃത്തി	Water cycle
ജീവിഗണം	Population
ജീവീയ ഘടകങ്ങരം	Biotic factors
ജീവമേഖല	Biome
ജീവമണ്ഡലം	Biosphere
ജീവസമുദായം	Biotic community
ജീർണ്ണന പ്രക്രിയ	Decay process
ജൈവപിണ്ഡം	Biomass
ജൈവ പിണ്ഡപിരമിഡ്	Pyramid of biomass
ജൈവപരിണാമം	Organic evolution
ജൈവസംയുക്തങ്ങരം	Organic compounds
ജൈവികനിയന്ത്രണം	Biological control
ജ്വലനം	Combustion
തരിശിടും കാലം	Fallow period
താപനില	Temperature
താപസ്തര വിന്യാസം	Thermal stratification
താപദ്വീപ്	Heat island
ദിനചരങ്ങരം	Diurnal organisms
ദിനദൈർഘ്യം	Day length
ദിനനിഷ്പക്ഷ സസ്യങ്ങരം	Day neutral plants
ദീർഘദിനസസ്യങ്ങരം	Long day plants
ദുർഗന്ധങ്ങരം	Odours
ദേശാന്തര ഗമനം	Migration
ദേശീയ പാർക്ക്	National park
ധാരാരേഖിതം	Stream lined
നിജാവർത്തനങ്ങരം	Rhythms
നിശാചരങ്ങരം	Nocturnal organisms
നിക്ഷാളനം	Leaching

നിർജലീകരണം	Dehydration
പരിസ്ഥിതി	Environment
പരിസ്ഥിതി വിജ്ഞാനം	Ecology
പരിസ്ഥിതി വിജ്ഞാനി	Ecologist
പരിസ്ഥിതി ഘടകങ്ങൾ	Environmental factors
പരമകാഷ്ഠാ സമുദായം	Climax community
പരഭോഷികൾ	Heterotrophs
പരജീവനം	Parasitism
പരജീവികൾ	Parasites
പരഭോജനം	Predation
പരഭോജി	Predator
പരജീവിജന്യരോഗങ്ങൾ	Parasitic diseases
പരിവൃത്തികൾ	Cycles
പരസ്പരക്രിയ	Interaction
പരസ്പരാശ്രയത്വം	Interdependence
പക്ഷിസങ്കേതങ്ങൾ	Bird sanctuaries
പിൻതുടർച്ച	Succession
പുൽപ്രദേശങ്ങൾ	Grass lands
പോഷദലങ്ങൾ	Trophic levels
പോഷണബന്ധങ്ങൾ	Nutritional relationships
പ്രകാശ കാലത	Photoperiodism
പ്രകൃതി സമുദായങ്ങൾ	Natural communities
പ്രകൃതിസംരക്ഷണം	Conservation of nature
പ്രകൃതിയുടെ തുലനനില	Balance of nature
പ്രകൃതി വിഭവങ്ങൾ	Natural resources
പ്രക്രിയ	Process
പ്രാകൃതികാവാസം	Natural habitat
പ്ലവക്ഷമത	Buoyancy
ഭൂഗോളീയ വിതരണം	Geographical distribution
ഭൗമജലവിതാനം	Water table

ഭൗമജീവമേഖലകൾ	Terrestrial biomes
ബാഷ്പീകരണം	Evaporation
മണ്ടഅടപ്പു രോഗം	Bunchy top disease
മണ്ടചീയൽ	Budrot
മണ്ഡലനം	Zoning
മണ്ണൊലിപ്പ്	Soil erosion
മലിനീകരണം	Pollution
മലിനോപജീവികൾ	Scavengers
മലിനകാരികൾ	Pollutants
മൽസരം	Competition
മാംസഭോജി	Carnivore
മേൽവിതാനം	Canopy
മേഘരൂപീകരണം	Cloud formation
മൃതോപജീവി	Saprophyte
മൃഗശാല	Zoo
യാന്ത്രികനിയന്ത്രണം	Mechanical control
രാസവാതകങ്ങൾ	Fumigants
രാസപരിവൃത്തി	Chemical cycle
രാസകളനാശിനി	Chemical weed killer
രാസീയനിയന്ത്രണം	Chemical control
വനനിചയങ്ങൾ	Reserves
വനാപരോപണം	Deforestation
വനവൽക്കരണം	Afforestation
വന്യജീവിസംരക്ഷണം	Wild life conservation
വന്യജീവിസങ്കേതം	Wild life sanctuary
വർഗ്ഗീകരണം	Classification
വർഷവനങ്ങൾ	Rain forests
വരൾച്ച	Drought
വായുമണ്ഡലം	Atmosphere
വിഘാടകർ	Decomposers

വിലുപ്തത	Extinction
വിശേഷവൽക്കരണം	Specialisation
വിക്ഷുബ്ധത	Turbidity
വെള്ളപ്പൊക്കം	Flood
ശിശിര നിഷ്ക്രിയത	Hibernation
ശിലാമണ്ഡലം	Lithosphere
ശുഷ്കത	Desiccation
സസ്യപിൻതുടർച്ച	Plant succession
സസ്യജാലം	Vegetation
സസ്യഭോജി	Herbivore
സസ്യമേഖല	Vegetation zone
സസ്യസംരക്ഷണം	Plant conservation
സസ്യരോഗങ്ങൾ	Plant diseases
സമുദ്രജലജീവമേഖല	Marine biome
സഹജീവനം	Symbiosis
സഹഭോജിത	Commensalism
സഹോപകാരിത	Mutualism
സമശീതോഷ്ണമേഖല	Temperate zone
സാന്ദ്രണം	Concentration
സ്വപോഷികൾ	Autotrophs
സംരക്ഷണ വർണ്ണീകരണം	Protective colouration
സംരക്ഷണാനുകരണം	Protective mimicry
സ്തരവിന്യാസം	Stratification
സ്ഥാനവിപര്യയപാളി	Inversion layer
സംഖ്യാപിരമിഡ്	Pyramid of numbers
സൗരവികിരണം	Solar radiation
ഹ്രസ്വദിന സസ്യങ്ങൾ	Shortday plants
ഹ്യൂമസ്	Humus

COVER PRINTED AT
VICTORY PRESS - PHOTO OFFSET PRINTERS - KUNNAMKULAM